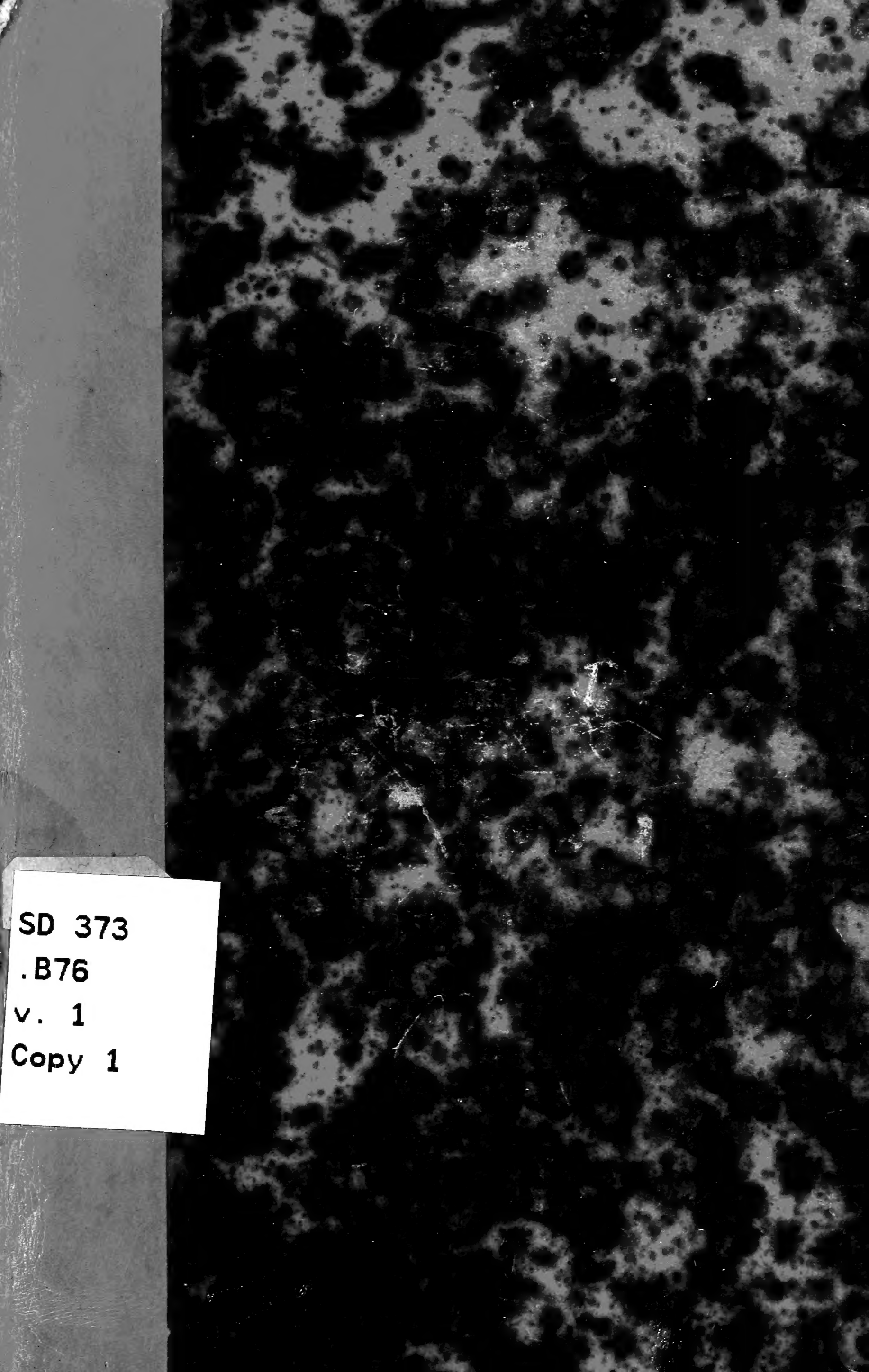
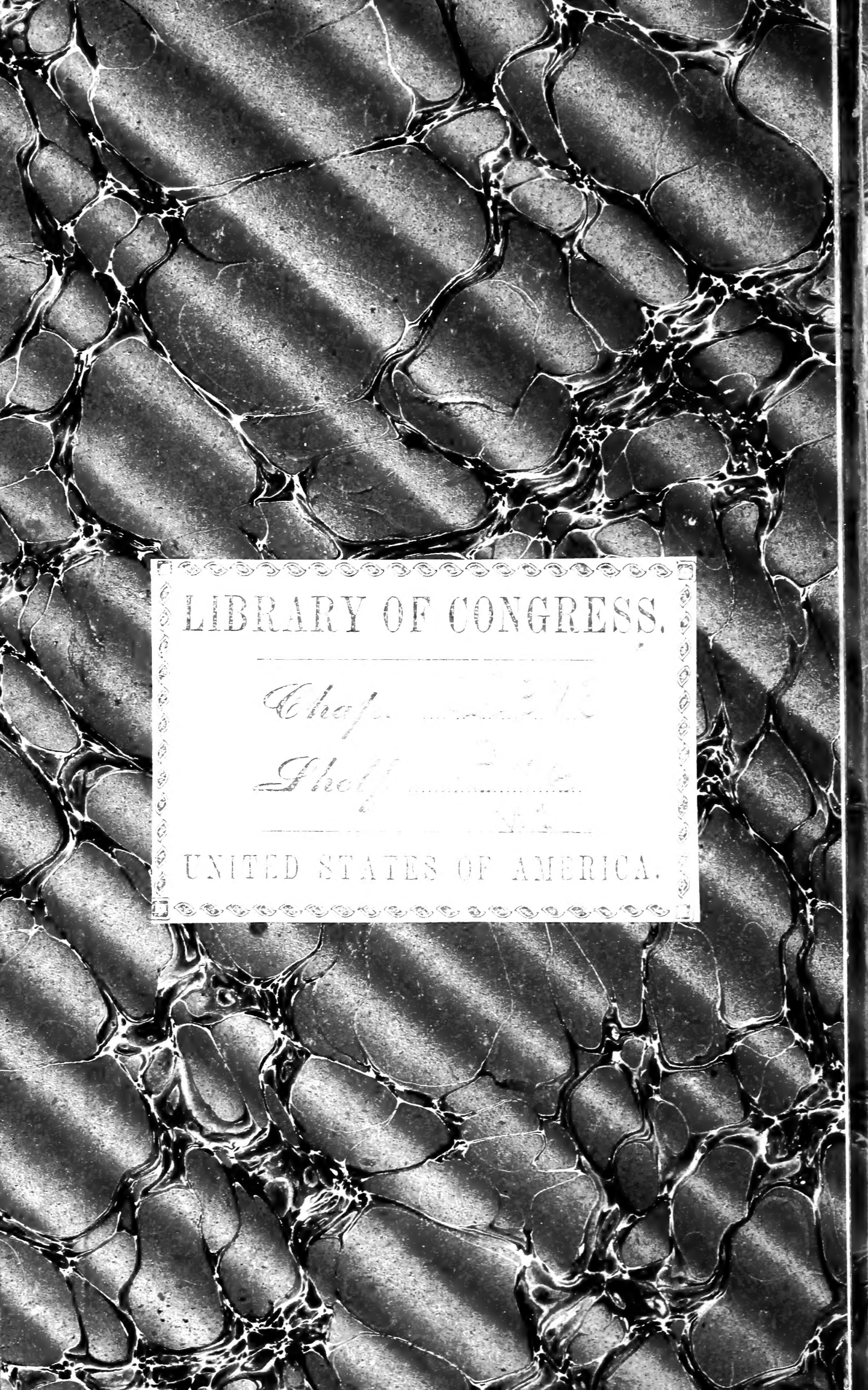

SD 373
.B76
v. 1
Copy 1



LIBRARY OF CONGRESS.
Chap.
Shelf
UNITED STATES OF AMERICA.



GUIDE
DU FORESTIER.

PREMIÈRE PARTIE:

ÉLÉMENTS DE SYLVICULTURE.

ÉLÉMENTS

DE

SYLVICULTURE

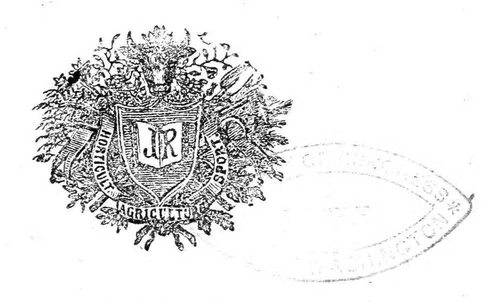
PAR

A. BOUQUET DE LA GRYE

Ancien élève de l'École impériale forestière.
Membre de la Société impériale et centrale d'agriculture.
Chef du Bureau des reboisements à l'Administration des forêts.
Secrétaire général de la Société forestière etc.

Soixante-dix Vignettes sur Bois

SIXIÈME ÉDITION



PARIS

J. ROTHSCHILD, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE

43, RUE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 43

1870

STRASBOURG, TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN.

SOMMAIRES.

LES MILIEUX.

I. — LE GLOBE TERRESTRE.

II. — ATMOSPHÈRE.

III. — L'EAU.

IV. — LE SOL.

PHYSIOLOGIE.

V. — NUTRITION.

VI. — REPRODUCTION.

SYLVICULTURE.

VII. — TAILLIS.

VIII. — FUTAIES.

IX. — **REPEUPLEMENTS.**

X. — **TRAVAUX DIVERS.**

XI. — **OPÉRATIONS DES COUPES.**

XII. — DÉGATS DES ANIMAUX.

ANNEXES.

Figures et Description des principales Essences forestières.

INTRODUCTION.

Lorsque je commençai à recueillir les notes qui ont servi à composer ce livre, je ne songeais qu'à préparer un formulaire destiné à aider les gardes dans la rédaction des procès-verbaux; mais, après avoir rédigé un grand nombre de formules, je reconnus qu'il fallait, pour les compléter, y joindre des annotations qui entraînaient des répétitions multipliées. Il me parut dès lors plus simple d'exposer d'abord les règles générales de la constatation des délits, et d'indiquer ensuite leur application à des cas déterminés. A ce premier travail j'ai successivement été amené à ajouter un résumé succinct des lois et règlements qui concernent le service des préposés, puis des notions élé-

mentaires sur les travaux d'amélioration, les opérations des coupes, la culture des forêts et enfin sur la physiologie végétale.

Ce qui devait d'abord être un simple recueil de formules, est ainsi devenu un livre auquel j'ai pu donner le titre de *Guide du Forestier*, car il traite à peu près de toutes les questions qu'un forestier peut avoir à résoudre dans les diverses phases de sa vie administrative.

Pour être approfondie, l'étude de l'art forestier devrait être précédée de celle de toutes les sciences dont il est l'application. Il faut, en effet, que les administrateurs des grandes propriétés boisées connaissent les mathématiques, l'histoire naturelle et la jurisprudence pour savoir calculer les avantages d'un mode d'aménagement, diriger les exploitations et défendre les intérêts qui leur sont confiés. Mais il n'est pas nécessaire que les simples forestiers aient une instruction aussi étendue. Ils seront suffisamment aptes à exercer leurs fonctions de surveillance si, à l'instruction primaire, ils ajoutent quelques notions exactes

sur la vie des arbres et sur leur culture. C'est pour mettre ces notions à la portée de ces forestiers, privés jusqu'à ce jour de tout enseignement technique, que ce livre a été fait.

Cette publication répondait sans doute à un besoin réel, car elle a eu un succès auquel j'étais loin de m'attendre. Treize mille exemplaires, formant les cinq éditions qui ont précédé celle-ci, sont aujourd'hui entre les mains des forestiers de l'administration et de ceux des particuliers. On m'assure que les effets de cette diffusion des connaissances forestières se manifestent déjà. Plusieurs hauts fonctionnaires appartenant, soit à l'administration des forêts de l'État, soit à celle de la maison de l'Empereur, m'affirment que les procès-verbaux sont mieux rédigés, le service plus régulier, depuis que les gardes ont entre les mains un livre élémentaire écrit pour eux et dans lequel ils trouvent l'exemple à côté du précepte.

Si je reproduis cet éloge, ce n'est pas par un sentiment de vanité personnelle, mais par

reconnaissance pour les maîtres vénérés auxquels il doit être reporté, car c'est à leurs conseils et à leurs ouvrages que je dois attribuer tout ce que ce petit livre contient de bon et d'utile. — Le traité de culture des bois de MM. Lorentz et Parade m'a, en effet, fourni la meilleure part des chapitres consacrés à la sylviculture, et l'excellent commentaire de M. Meaume m'a servi de guide pour tout ce qui concerne la constatation des délits et la police des forêts.

L'édition que je publie aujourd'hui diffère des précédentes, non-seulement par les additions nombreuses et les changements qu'ont nécessités les modifications survenues dans les lois et les règlements, mais encore par le classement des matières en deux parties formant chacune un volume séparé.

La première partie est exclusivement consacrée à l'étude des lois de la végétation, des principes de la sylviculture et de la gestion des forêts. La seconde renferme les règles de la constatation des délits et les dispositions ad-

ministratives intéressant les gardes des bois de l'État, des communes et des particuliers,

Ainsi transformé, le Guide du forestier ne s'adresse plus exclusivement aux préposés de l'administration des forêts, il prend un caractère plus général et peut devenir aussi le Guide des marchands de bois, des propriétaires et de leurs gardes qui manquent si généralement des moyens d'acquérir les connaissances techniques si nécessaires à la bonne gestion des forêts.

Comme l'agriculture, dont elle est une subdivision, la sylviculture, ou culture des bois, emprunte aux sciences mathématiques, naturelles et économiques, celles de leurs applications qui trouvent leur emploi dans le traitement des forêts. C'est un art complexe, procédant directement de la physiologie végétale, et dont l'étude exige la connaissance préalable des éléments de la science qui lui sert de base. Avant d'apprendre comment on cultive les forêts, il est en effet indispensable de savoir comment les arbres naissent, vivent et se reproduisent.

Pour exposer aussi simplement que possible ces éléments de physiologie végétale, j'ai suivi les diverses phases de l'existence des arbres de nos climats, depuis leur naissance jusqu'à leur mort, en expliquant les procédés que la nature emploie pour assurer leur développement et leur régénération.

Cette étude permettra de comprendre les lois qui président à la croissance et à la reproduction indéfinie des agglomérations d'arbres qui constituent nos forêts. Elle montrera que ces lois n'ont rien d'absolu, qu'elles peuvent être modifiées dans certaines limites, et que les moyens à l'aide desquels ces modifications s'opèrent sont assez simples pour que l'homme puisse créer des forêts, les améliorer, les perpétuer et les transformer suivant ses besoins.

B. DE LA GRYE.

GUIDE DU FORESTIER

LES MILIEUX.

CHAPITRE PREMIER.

LE GLOBE TERRESTRE.

Forme. — Dimensions. — Refroidissement. — Soulèvements. — Premières couches sédimentaires. — Fossiles. — Chaînes de montagnes. — Leur altitude. — Vallées. — Lacs.

La terre paraît avoir été primitivement à l'état de fusion. Elle a pris, en se refroidissant, la forme sphéroïdale qu'elle conserve aujourd'hui, forme due au mouvement de rotation dont elle est animée. On sait, en effet, qu'elle tourne sur elle-même comme une toupie, en faisant un tour entier toutes les vingt-quatre heures. Le globe terrestre a 40 millions

de mètres de tour; mais comme il est légèrement aplati, la distance du centre à la surface, c'est-à-dire le rayon, n'est pas la même pour tous les points. Le rayon le plus grand, celui de l'équateur, a 6,378,233 mètres; le plus petit, celui du pôle, a 6,356,558 mètres.

Au moment du passage de l'état fluide à l'état solide, les eaux qui se trouvaient réduites en vapeurs se sont condensées et se sont répandues également sur toute la surface du globe. A cette époque, la terre présentait l'aspect d'une masse centrale, en forme de boule aplatie dans le sens de l'axe de rotation, et composée de matières lourdes à l'état de pâte solidifiée à la surface. Les eaux enveloppaient cette boule de toute part, en faisant autour d'elle une mer continue de 4000 à 5000 mètres de profondeur. Au-dessus de ces eaux, uniformément répandues, s'étendait une atmosphère immense, formée des gaz et des vapeurs non encore condensés.

Plus tard, il s'est produit dans la masse centrale des mouvements probablement analogues à ceux que produisent les volcans. Sur certains points, la croûte solide a été soulevée au-dessus du niveau de la couche liquide. Il s'est formé là des îles et des continents dont la surface s'est ainsi trouvée en contact immédiat avec l'atmosphère.

Cette surface, ainsi découverte, avait l'aspect

tourmenté des pays de montagnes; elle était formée de roches violemment soulevées et par conséquent disloquées dans tous les sens. Ces roches, brisées par les secousses puissantes qui avaient déterminé leur soulèvement, s'écroulèrent des hauts sommets dans les crevasses, qui furent les premières vallées. Les pluies qui commencèrent à tomber aussitôt après l'apparition des montagnes primitives en hâtèrent la désagrégation. Les eaux s'écoulant sur leurs pentes escarpées entraînèrent dans les vallées et de là dans les mers leurs débris réduits à l'état de sables et de limons. Ce fut là l'origine des premières couches sédimentaires. Pendant une longue période de siècles, des soulèvements et des affaissements successifs ont, tour à tour, ramené à la lumière les couches qui se formaient au fond des mers, et plongé sous les eaux celles qui avaient d'abord été soulevées. Ces modifications, antérieures de bien des milliers de siècles à l'apparition de l'homme sur la terre, ne nous sont connues que par les traces qu'elles ont laissées.

Les coquillages fossiles, qui se trouvent dans des roches aujourd'hui situées à de grandes hauteurs au milieu des continents, prouvent, d'une manière certaine, que les terrains dans lesquels elles ont été déposées étaient autrefois couverts par les mers. On sait d'ailleurs que le niveau des mers est inva-

riable, parce que la quantité d'eau qui existe sur le globe reste toujours la même. Puisque la mer n'a pu couvrir les montagnes et que celles-ci présentent cependant des traces de submersion, il faut bien admettre qu'à une époque quelconque les masses rocheuses, qui forment ces montagnes, étaient sous les eaux et qu'elles ont été soulevées, après avoir englobé dans leur épaisseur les dépouilles des animaux marins dont on retrouve aujourd'hui les vestiges.

Depuis l'époque où les premiers îlots ont paru à la surface des mers jusqu'à celle où nous vivons, le globe terrestre a subi de nombreux bouleversements. Chacun d'eux s'est manifesté par la formation de nouvelles chaînes de montagnes, qui, venant s'intercaler dans celles précédemment soulevées, en ont singulièrement modifié la structure. Malgré la confusion résultant de cet enchevêtrement des chaînes d'époques différentes, on est arrivé à déterminer à peu près l'ordre dans lequel ces divers soulèvements se sont produits.

Ces bouleversements successifs ont donné à nos continents leur configuration actuelle; mais cette configuration a été profondément modifiée par les influences de l'atmosphère et des eaux.

Les plus hautes montagnes du globe s'élèvent à près de 9000 mètres au-dessus du niveau des mers.

C'est dans l'Asie centrale que se trouvent ces monts gigantesques. En Europe, le sommet le plus élevé est celui du Mont-Blanc (Alpes), dont l'altitude est de 4815 mètres; le Mont-Pelvoux, cime la plus élevée de la chaîne des Alpes dauphinoises, ne dépasse pas 3938 mètres.

Quand on arrive au sommet de ces montagnes, l'atmosphère se raréfie tellement que l'homme peut à peine y respirer. Aussi ne peut-il habiter ces régions élevées. Il n'y a, sur tout le globe, que quelques points où l'on trouve des habitations situées à une altitude supérieure à 4000 mètres. Ces habitations sont des maisons de poste et des villages construits dans la chaîne des Andes (Amérique méridionale). En Europe, l'altitude des lieux habités ne dépasse pas 2075 mètres. Le couvent du Saint-Gothard, dans les Alpes, est le seul établissement fixe construit à une pareille altitude. Les villages de Saint-Veran (Hautes-Alpes) et de Breuil (Mont-Cervin) sont bâtis à 2040 et 2007 mètres.

Ces hauteurs qui paraissent si considérables sont en réalité fort petites quand on les compare aux dimensions de la terre. La plus grande profondeur des mers est d'environ 6 kilomètres; la plus grande altitude des montagnes est de 9 kilomètres; il y a donc depuis les points les plus bas du globe jusqu'aux plus élevés une différence de 15 kilomètres.

Le diamètre moyen de la terre étant de 12,732 kilomètres, les plus grandes différences de niveau ne représentent que les 11 dix-millièmes de ce chiffre. Si l'on voulait figurer sur une boule de 12 mètres de diamètre ou de 37^{m},70 de circonférence, les cavités et les éminences que produisent à la surface du globe terrestre les montagnes et les mers, on ne devrait pas donner aux cavités les plus profondes plus de 5 millimètres et les éminences qui représenteraient les hauts pics de l'Himalaya n'auraient pas 1 centimètre.

La gelée qui désagrège les roches les plus dures, les glaciers et les avalanches qui entraînent les blocs, diminuent peu à peu les hauteurs des montagnes en formant sur leurs versants de vastes talus d'éboulement composés des débris des crêtes supérieures.

Les pluies qui tombent toujours en plus grande abondance sur les hautes montagnes que dans les plaines, à raison du froid qui règne dans les régions élevées, creusent dans les versants des ravins d'autant plus profonds que la cohésion des terrains est moins grande. Ces ravins forment des vallées, dans lesquelles d'autres ravins déversent avec les eaux les sables et les galets qu'elles entraînent. Il s'établit ainsi, suivant la disposition des arêtes principales, des canaux d'écoulement qui, se reliant les

uns aux autres, ramènent jusqu'à la mer les eaux provenant des montagnes.

Quand ces canaux, qui sont les ruisseaux, les rivières et les fleuves, trouvent sur leur trajet des vallées fermées par des barrages naturels, il se forme des lacs. On retrouve en France les traces de l'existence d'un grand nombre de ces lacs aujourd'hui disparus. On voit, à l'aspect de la vallée dont le fond horizontal est formé de dépôts d'eau douce et traversé par un cours d'eau, qu'à une certaine époque elle a dû être fermée sur un point qu'un examen attentif permet presque toujours de reconnaître.

Les plaines de la Limagne d'Auvergne et du Forez sont les bassins des anciens lacs que formaient l'Allier et la Loire. La plaine d'Alsace a dû être recouverte par les eaux du Rhin. Si le lit du Rhône s'abaissait de quelques mètres à Genève, le niveau du lac s'abaisserait d'autant et l'on verrait les parties aujourd'hui couvertes par les eaux paraître au jour, comme on voit apparaître le fond d'un étang quand on a fait écouler les eaux par la bonde. La plupart de nos plaines sont les fonds des immenses étangs dans lesquels se déversaient les fleuves. Quand le niveau de l'eau a atteint la hauteur de la digue naturelle qui fermait ces étangs, elle a formé sur le point le plus bas de cette digue un déversoir par où le trop plein s'est écoulé. Mais peu à peu

ce déversoir a été corrodé, et, à un moment donné, la digue a été emportée par les eaux; alors le lac s'est vidé et le fleuve s'est frayé un lit au milieu des limons, des sables et des galets laissés à découvert.

Ce travail constant de l'eau, qui a déjà adouci des pentes autrefois abruptes, et nivelé des dépressions considérables, se continue de nos jours. Les eaux modifient incessamment la forme de nos continents en entraînant dans les vallées et de là dans les mers les matériaux qu'elles arrachent aux flancs des montagnes.

Les eaux resteraient confinées dans les dépressions, qui sont les bassins des mers, si l'évaporation ne les ramenait constamment, sous forme de pluies, sur les continents.

Comme les phénomènes de la vie végétale que nous avons à étudier s'accomplissent tous dans ces portions du globe où la croûte terrestre est en contact immédiat avec l'atmosphère et les eaux, il est indispensable de donner quelques notions sommaires sur l'air, l'eau et le sol, milieux dans lesquels naissent, vivent et meurent tous les corps organisés.

CHAPITRE II.

ATMOSPHÈRE.

Épaisseur. — Composition. — Oxygène. — Azote. — Acide carbonique. — Carbone. – Origine de l'acide carbonique contenu dans l'air. — Vapeur d'eau.

On donne le nom d'*atmosphère* à la couche gazeuse qui enveloppe de toute part le globe terrestre.

On sait que l'épaisseur de l'atmosphère n'est pas inférieure à 80 kilomètres, mais on n'est pas sûr qu'elle ne soit pas de beaucoup supérieure, car sa densité va en décroissant à mesure qu'on s'élève, et l'on n'est pas parvenu à déterminer la hauteur où les dernières couches, devenues excessivement ténues, finissent par disparaître complétement dans l'espace.

L'atmosphère est formée d'air, de vapeur d'eau et d'acide carbonique. On y trouve aussi d'autres substances gazeuses provenant des décompositions qui s'opèrent à la surface de la terre; mais ce sont là des matières étrangères dont la présence est accidentelle, tandis que l'air, la vapeur d'eau et l'acide carbonique ont été constamment rencontrés dans les analyses faites sur un grand nombre de points de la terre.

L'air est un mélange de deux gaz simples, l'*oxygène* et l'*azote*.

L'oxygène est le gaz vivifiant par excellence; c'est lui qui, dans les réactions chimiques, joue le rôle le plus actif. Il entretient la combustion et est indispensable à l'existence des êtres organisés.

L'azote remplit, dans le mélange qui constitue l'air, le rôle de modérateur, il neutralise l'activité trop énergique de l'oxygène, mais il est par lui-même impropre à entretenir la vie. Ce gaz entre cependant dans la composition de plusieurs des substances qui se trouvent dans tous les corps organisés.

D'après de nombreuses analyses, on a reconnu que l'air est formé de 20,80 parties d'oxygène et de 79,20 parties d'azote, c'est-à-dire que sur 100 litres d'air il y a 20^{l},80 d'oxygène et 79^{l},20 d'azote.

L'air atmosphérique renferme aussi de l'acide carbonique. Le gaz qui porte ce nom est composé d'*oxygène* et de *carbone*. Cent parties d'acide carbonique contiennent 72,73 d'oxygène et 27,27 de carbone. Nous avons déjà parlé de l'oxygène ; il nous reste à dire quelques mots du carbone, qui joue un rôle très-important dans l'organisation des végétaux.

Le carbone n'est autre chose que du charbon chimiquement pur. C'est un corps simple, solide, infusible et qui se combine directement avec l'oxygène sous l'influence de la chaleur ; le diamant est du carbone cristallisé. Le charbon de bois est formé de carbone, d'eau et de substances diverses, qui cons-

tituent les cendres. Le sucre, la fécule sont composés de carbone et d'eau. Le bois séché à l'air renferme 38 p. 0/0 de son poids de carbone, 35 p. 0/0 d'eau combinée, 1 p. 0/0 de cendres et 25 p. 0/0 d'eau libre. Le carbone combiné avec d'autres substances constitue la partie solide des végétaux; il se trouve dans tous les liquides que renferment leurs tissus.

La fermentation, la combustion, la respiration des animaux rejettent dans l'atmosphère beaucoup de carbone combiné à l'oxygène sous forme d'acide carbonique. La décomposition de toutes les matières organiques est aussi la source d'une abondante production de ce gaz.

L'acide carbonique est impropre à la combustion et à la respiration ; il est beaucoup plus lourd que l'air, car 100 litres d'acide carbonique pèsent 197 grammes, tandis que la même volume d'air ne pèse pas tout à fait 130 grammes.

La quantité d'acide carbonique contenue dans l'air est très-variable ; dans les circonstances ordinaires, elle est de 3 à 6 dix-millièmes. Quoique ce gaz soit plus lourd que l'air, il se trouve en quantité plus considérable sur les montagnes très-élevées que dans les plaines.

La pluie, en traversant les couches atmosphériques, dissout l'acide carbonique et l'entraîne dans

le sol. La proportion de ce gaz est plus grande dans les lieux habités que dans la campagne. Dans les grandes villes, la quantité d'acide carbonique produite par la respiration des hommes et des animaux, par la combustion des matières employées au chauffage et à l'éclairage, est considérable ; mais les courants d'air l'empêchent de s'accumuler de manière à devenir nuisible.

On peut calculer assez exactement la quantité de carbone que contient l'atmosphère : chaque mètre carré de la surface de la terre porte une colonne d'air pesant 13,500 kilogr. qui contiennent environ 0,0005, soit 0^k,675 d'acide carbonique. D'après l'analyse indiquée plus haut, ce gaz renferme 27,27 p. 0/0 de carbone ; il y aura donc par mètre carré 182 grammes de carbone pur, et par hectare, 1820 kilogr.

Les pierres calcaires, qui forment des couches puissantes dans un grand nombre de régions, renferment aussi des quantités considérables d'acide carbonique et partant de carbone. Ainsi, ce corps qui, à l'état pur et cristallin, est une des substances les plus rares et les plus précieuses, existe en très-grande abondance et sous les formes les plus diverses, dans toutes les parties du globe terrestre.

Dans les conditions ordinaires, l'atmosphère renferme de 6 à 9 millièmes de vapeur d'eau ; mais cette proportion est soumise à de grandes variations. Lors-

que les vents viennent des régions chaudes, en traversant les mers, ils entraînent avec eux les vapeurs qui se produisent à la surface de ces grandes masses d'eau. Arrivés sur les continents, ces courants d'air sont chargés d'eau vaporisée; ils sont chauds et humides.

Au contraire, les vents qui soufflent des contrées froides et continentales perdent dans leur trajet le peu de vapeur qu'ils renfermaient et deviennent très-secs.

En France, les vents du Sud et de l'Ouest, qui nous arrivent, après avoir traversé la Méditerranée et l'Océan, sont toujours chargés de vapeur d'eau. Il est rare qu'ils ne produisent pas de pluie. Les vents du Nord et de l'Est sont, au contraire, secs et froids; ils amènent habituellement le beau temps.

La vapeur d'eau que renferme l'atmosphère ne devient visible que lorsqu'elle se condense sous forme de nuages, de brouillard ou de pluie. A l'état de vapeur, elle est tout à fait transparente. C'est à sa présence qu'est dû le léger tremblement qu'on remarque dans les couches d'air les plus rapprochées du sol, au moment des grandes chaleurs.

La vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère exerce une très-grande influence sur la végétation. Un air trop sec fait flétrir promptement toutes les plantes; trop humide, il rend leur croissance rapide, mais il diminue la consistance de leurs tissus.

CHAPITRE III.

L'EAU.

Composition. — Hydrogène. — Sources, rivières et fleuves. — Pluie. — Neige. — Glaciers. — Eaux douces, salines et minérales. — Ammoniaque et acide azotique.

Jusqu'à la fin du dix-huitième siècle on considérait l'eau comme un corps simple, un élément. C'est Lavoisier qui prouva, en 1789, que l'eau résulte de la combinaison de l'*oxygène* et de l'*hydrogène*. De nombreuses expériences ont démontré que la combinaison d'un litre d'oxygène avec deux litres d'hydrogène produit un litre de vapeur d'eau.

Nous avons déjà parlé de l'oxygène, à propos de la composition de l'air et de l'acide carbonique; nous n'ajouterons rien aux notions sommaires que nous avons données sur ce gaz.

L'hydrogène est un corps gazeux d'une extrême légèreté, puisqu'il pèse environ quatorze fois et demie moins que l'air. Sa densité est de 0,069, en prenant pour unité celle de l'air.

L'hydrogène brûle dans l'air avec une flamme pâle. Le résultat de la combustion qui n'est autre chose que la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène de l'air, est de la vapeur d'eau. L'hydrogène

entre dans la composition d'un grand nombre de substances végétales. Les huiles, les résines, la cire sont formées d'hydrogène combiné avec du charbon.

L'eau est la substance la plus abondamment répandue à la surface du globe. A l'état liquide, elle remplit les mers qui occupent près des trois quarts de cette surface, elle forme sur les continents les réservoirs et les courants qui sont les lacs, les rivières et les fleuves. Ces courants ramènent constamment vers la mer les eaux vaporisées qui s'en échappent pour venir se déverser, sous forme de pluie, sur les continents.

Les sources sont les points d'affleurement des courants d'eau qui circulent dans le sol. Elles sont produites par l'infiltration des eaux pluviales à travers les couches superficielles de la terre. Ces sources, qui donnent naissance aux ruisseaux, et par suite aux rivières, aux lacs et aux fleuves, sont alimentées par les pluies et les neiges, c'est-à-dire par le produit de la condensation de la vapeur d'eau que contient l'atmosphère.

Le phénomène de la formation de la pluie est des plus simples. On sait que l'air tend à s'élever, quand il s'échauffe, parce qu'il se dilate et devient ainsi plus léger. Nous avons vu plus haut que l'atmosphère contient toujours de la vapeur d'eau.

Lorsqu'un courant d'air chaud, comme celui qu'amènent les vents du Sud et de l'Ouest, arrive sur le continent, il se produit dans sa masse un mouvement de bas en haut dirigé vers les régions élevées de l'atmosphère. La pression des couches supérieures sur celles qui avoisinent le sol est diminuée : le baromètre baisse ; l'air se dilate, il ne peut plus conserver à l'état de vapeur l'eau qu'il contient ; cette vapeur, arrivant dans les couches supérieures toujours froides, s'y condense sous forme de nuages qui se résolvent bientôt en pluie.

On voit alors se produire un effet analogue à celui qu'on peut observer tous les jours au passage d'un train de chemin de fer. La vapeur s'échappant de la machine s'élève avec rapidité dans l'atmosphère, à sa sortie elle est transparente, mais à quelques mètres au-dessus du tuyau d'échappement elle commence à se refroidir et se condense en formant une longue traînée nuageuse. Ce nuage se dissipe souvent dans l'air, mais par les temps froids il s'en échappe une pluie fine dont on voit très-bien les traces sur la voie.

Comme les hautes régions de l'atmosphère sont toujours froides, les masses de vapeur tiède entraînées par les vents chauds y sont bientôt condensées. Si le refroidissement est très-vif, la vapeur est immédiatement transformée en neige ; s'il est moins

considérable, la condensation produit des gouttelettes d'eau, c'est-à-dire de la pluie.

Les vents du Nord et de l'Est se dirigeant vers les régions plus chaudes donnent lieu à des phénomènes tout contraires. Comme l'air qu'ils poussent est froid et partant plus dense que celui des contrées traversées, son pouvoir dissolvant de la vapeur d'eau est plus considérable, il ne tend pas à s'élever. La pression exercée sur les couches inférieures augmente : le baromètre monte. La vapeur d'eau est entraînée, il ne se forme pas de nuages, et le soleil garde alors tout son éclat. On dit alors qu'il fait beau temps.

L'eau se présente à l'état solide sous forme de glace ou de neige. Cette dernière substance, qui se produit par le refroidissement subit de la vapeur d'eau contenue dans l'air, est formée de très-petites aiguilles de glace agglomérées. Dans les régions polaires, où le froid est très-intense, la surface des mers est presque toujours couverte de glaçons immenses produits par la congélation des eaux. Ces glaçons se soudent entre eux et forment une barrière que l'on nomme *banquise*.

La neige qui tombe en grande abondance sur les hautes montagnes y forme des amas que la chaleur de l'été est insuffisante à faire fondre. Ce sont les neiges éternelles.

Lorsque les neiges des versants élevés sont entraînées, soit par leur poids, soit par le vent, dans les couloirs, elles s'y accumulent et forment les glaciers. En été, le soleil agissant sur la surface de ces neiges amoncelées et pressées, en réduit une partie en eau qui pénètre à travers leur masse, se congèle en agglutinant les petits cristaux, et finit par leur donner la consistance de la glace compacte. Toute la neige fondue n'est cependant pas transformée en glace. Une partie traverse les interstices du glacier, et forme à sa base les cours d'eau qui sont l'origine de la plupart des grands fleuves.

D'après ce qui précède, on voit que c'est la vapeur contenue dans l'atmosphère qui alimente nos sources et, par suite, tous nos cours d'eau.

Le globe terrestre peut être considéré comme un vaste alambic dans lequel le soleil joue le rôle de foyer et les mers celui de chaudière. Le refroidissement s'opère dans les hautes régions de l'atmosphère, et les produits de la condensation reviennent dans les mers en suivant les pentes des continents.

Les eaux de la mer sont salées, celles des sources sont douces. En se vaporisant, l'eau subit une véritable distillation. Les sels qu'elle renferme restent dans les mers et la condensation des vapeurs donne une eau parfaitement pure. Mais cette eau, en traversant l'atmosphère, dissout une certaine quantité

d'air, d'acide carbonique et de quelques autres gaz; elle entraîne les poussières; aussi, quand elle arrive en pluie ou en neige à la surface du sol, n'est-elle pas absolument pure.

L'eau des sources et des fleuves est moins pure que celle des pluies, car elle renferme toutes les substances solubles contenues dans les terrains qu'elle a traversés; quand ces substances sont en très-faible proportion, l'eau est dite *douce* ou *potable*, et peut être employée aux usages domestiques; si la proportion des matières salines dissoutes devient assez grande pour donner à l'eau un goût spécial et des propriétés industrielles ou médicinales, elle rentre dans la catégorie des eaux *salines* ou *minérales*.

L'eau est le grand dissolvant de la nature. C'est un des éléments indispensables à la vie de tous les corps organisés. Elle entre dans la composition de toutes les parties des végétaux. C'est l'eau qui dissout et charrie dans leurs tissus les matières destinées à les faire croître. C'est par l'eau que les sels renfermés dans le sol pénètrent jusque dans les organes internes de toutes les plantes, où on les retrouve sous forme de cendres.

Les eaux pluviales, les seules dont l'action s'exerce sur les végétaux forestiers, renferment toutes des gaz qu'elles ont absorbés au contact de l'atmosphère.

Ces gaz sont : un air contenant plus d'oxygène que l'air atmosphérique, une petite quantité d'acide carbonique et quelques traces des substances qui résultent de la combinaison de l'azote de l'air avec l'oxygène et l'eau. Ces substances, nommées *acide azotique* et *ammoniaque*, sont en très-faible proportion dans l'atmosphère, puisqu'elles ne représentent que 2 cent millionièmes de son poids. Elles paraissent cependant exercer une action très-sensible sur la végétation. L'air oxygéné et l'acide carbonique en dissolution dans l'eau, favorisent aussi les réactions et les combinaisons chimiques qui s'opèrent dans le sol et dans l'intérieur des plantes, leur présence est très-favorable à la croissance des végétaux. On constate l'utilité de l'aération des eaux, en comparant les résultats obtenus par les arrosages faits avec l'eau de puits, qui ne renferme presque pas d'air, et ceux qu'on fait avec des eaux pluviales, toujours bien aérées.

CHAPITRE IV.

LE SOL.

Sols arables. — Sols d'alluvion et de désagrégation. — Roches ignées, sédimentaires et métamorphiques. — Granits, talcs et quartz. — Calcaires, grès, argiles. — Humus. — Définition des sols. — Destruction de l'humus par la culture. — Effets du défrichement.

On nomme *sol*, la couche supérieure de la croûte solide du globe terrestre. Le sol est formé de matières minérales plus ou moins consistantes qu'on désigne sous le nom de *roches*, quoique beaucoup d'entre elles soient loin d'offrir la solidité et la compacité des roches proprement dites. Ainsi, dans le langage scientifique, les sables, les argiles sont qualifiés de roches, aussi bien que les granits et les marbres.

La partie superficielle du sol, qui est en contact immédiat avec l'atmosphère et dans laquelle croissent les végétaux, constitue le sol *arable* ou cultivable. Cette couche, dont l'épaisseur est très-variable, est composée des détritus des roches désagrégées et des matières organiques préexistantes. Les sols, formés de matières entraînées par les eaux et déposées par elles, comme les sables et les limons, sont appelés

sols d'alluvion. Ceux qui résultent de la décomposition sur place des roches qui se délitent au contact de l'air, sont les sols de *désagrégation*.

Il est fort utile de pouvoir distinguer les différentes espèces de roches, afin d'apprendre à reconnaître les terrains qu'elles ont contribué à former, car chacune d'elles donne un caractère particulier aux sols dans lesquels ses éléments dominent.

Les roches qui ont subi une fusion complète par l'action des feux souterrains, sont appelées *roches ignées*. Celles qui ont été formées de matières déposées par les eaux sont dites *sédimentaires*. Il y a, en outre, une catégorie intermédiaire qu'on désigne sous le nom de *roches métamorphiques*. Ce sont des couches sédimentaires situées dans le voisinage des matières incandescentes qui, en se solidifiant, ont formé les roches ignées. La cuisson, produite par ces masses brûlantes, a donné aux couches sédimentaires qu'elles ont soulevées et souvent recouvertes, une texture peu différente de celle des roches de fusion.

Les roches ignées prennent, suivant leur composition, les noms de *porphyres*, *trachytes*, *granits*, *laves*, *talcs*, *micas* et *quartz*.

Les porphyres, les trachytes et les laves sont des roches composées de *feldspath*, substance dure à l'état cristallin, mais susceptible de s'altérer et de se réduire en argile. Les granits sont des porphyres

dans la pâte desquels il entre des grains de quartz et de mica.

Ces roches feldspathiques se décomposent au contact de l'air et donnent des sols graveleux, peu consistants, mais qui deviennent fertiles quand le feldspath a subi une décomposition profonde ; ce sont elles qui constituent les principaux massifs du centre de la France. On les trouve dans les montagnes de l'Auvergne, du Forez, dans le Morvan, en Bretagne.

Les terrains granitiques sont peu propres à la culture du froment. On y cultive le seigle, le sarrasin et la pomme de terre. Les prairies naturelles y sont nombreuses, mais elles ne donnent pas un fourrage très-nutritif. Ces terrains maigres, qui ne produisent des céréales qu'avec des engrais et de la chaux, sont très-propres à la culture des bois.

Les roches talqueuses et micacées ont souvent la consistance schisteuse, c'est-à-dire qu'elles sont formées de minces feuillets superposés et séparés par des lamelles brillantes de mica. Elles se délitent aisément. Les feuillets se séparent, se brisent et forment un sol d'abord sec, sans consistance et peu propre à la végétation, mais qui devient assez fertile quand ses éléments sont réduits en particules fines.

Les roches quartzeuses sont généralement dures

et compactes; la silice est la base de leur composition. Les terrains où domine cette substance sont légers, sans consistance, ils sont très-perméables et se dessèchent aisément. Leur fertilité est très-faible.

Les principales roches sédimentaires sont les *calcaires*, les *grès*, les *argiles* et les *marnes*.

Le calcaire ou carbonate de chaux est une des matières les plus répandues dans la composition des couches supérieures du globe terrestre. En France, il couvre les deux tiers du territoire. Les plaines de la Champagne sont formées d'un calcaire blanchâtre, peu consistant, connu sous le nom de *craie*. Les montagnes du Jura, de la Bourgogne, les Alpes et les Pyrénées renferment d'immenses quantités de cette substance sous forme de marbre, de pierre à chaux.

La craie, qui est du carbonate de chaux presque pur, produit des sols très-légers, qui redoutent beaucoup la sécheresse. Quand la couche réduite à l'état terreux est mince, la végétation y est très-maigre. Avec un peu de profondeur et d'humidité, les terrains crayeux deviennent très-fertiles, s'ils sont mélangés d'humus.

Les autres roches calcaires produisent des terrains de fertilité variable, suivant le degré de division des matériaux qui les forment. Celles qui sont dures, compactes ou feuilletées, donnent des sols

secs, maigres et partant peu fertiles. Celles qui se décomposent vite, comme les calcaires friables, mélangés de bitumes ou d'argile donnent des sols d'assez bonne qualité. La plupart des terres à blé de la France sont formées de calcaires.

Les grès sont des roches où la silice domine; mais ce n'est pas, comme dans les quartz, à l'état cristallisé, que cette matière entre dans leur formation; elle s'y trouve en petites parcelles très-fines agglutinées par un ciment siliceux ou calcaire. Les meules à aiguiser sont des grès.

Les terrains de grès sont ordinairement très-maigres; ils ne retiennent pas l'eau. Le sol de la forêt de Fontainebleau en est le type le plus nettement accusé.

Lorsque les terrains de cette nature renferment une certaine proportion d'humus, ils constituent la terre de bruyère, qui est très-propre à l'éducation des plantes délicates.

Les argiles proviennent de la décomposition des roches feldspathiques: ce sont des matières, douces au toucher, ductiles lorsqu'elles sont humides. Les variétés les plus pures servent à la fabrication des poteries.

L'air et l'eau pénètrent difficilement les sols argileux, mais quand il sont imprégnés d'humidité, ils se dessèchent lentement; ils se crevassent en se

desséchant et deviennent très-durs ; ce sont des terrains froids, difficiles à cultiver.

L'argile, mélangée de calcaire, prend le nom de *marne.* Cette substance a des propriétés intermédiaires entre celles de ses composants ; comme elle se délite aisément, les terrains qu'elle forme sont plus meubles que les argiles et moins secs que les calcaires purs.

D'après ce qui vient d'être dit sur les qualités des sols de désagrégation, on voit que chacun d'eux a des propriétés diverses, mais qu'aucun n'a une grande fertilité ; c'est qu'en effet tous ces sols, formés du petit nombre d'éléments qui constituent les roches sous-jacentes, sont, ou trop compactes, ou trop légers, ou trop froids, ou trop secs. Pour qu'ils arrivent à former des terrains vraiment fertiles, il faut que tous ces éléments soient mélangés de manière que leurs défauts se neutralisent ; il faut, en outre, qu'ils renferment une certaine quantité d'*humus.*

L'humus est cette matière noirâtre, terreuse, qu'on trouve dans le tronc des arbres morts, sous les souches des vieilles bruyères, partout où les feuilles, les bois et les matières organiques se sont décomposés lentement ; sa consistance est très-spongieuse. Le carbone, qui domine dans la composition de l'humus, ayant déjà fait partie de corps organisés,

est très-poreux et par conséquent très-pénétrable à l'air et à l'eau, dont il absorbe de grandes quantités.

La présence de l'humus dans un sol lui donne toutes les qualités qui produisent la fertilité, car il ameublit les terres trop compactes, réchauffe celles qui sont trop froides, et conserve la fraîcheur à celles qui se dessèchent trop facilement.

Les alluvions, formées de matières minérales entrainées par les eaux et réduites à l'état de limons, dans lesquels on retrouve intimément incorporés le calcaire, la silice, l'argile et l'humus, sont des terrains de première qualité.

On peut dire, d'une manière générale, que la fertilité d'un sol est d'autant plus grande qu'il est composé de plus d'éléments divers.

Les bouleversements qu'ont subis les couches supérieures du globe, les modifications qu'elles ont éprouvées par l'effet des eaux, ont produit d'innombrables mélanges entre les matières qui composent les roches. Aussi la variété des sols est-elle très-grande. Il n'y a, pour ainsi dire, pas deux terrains qui soient identiquement composés des mêmes éléments ; mais pour faciliter l'étude de leurs propriétés, on désigne, comme nous l'avons fait, les sols de désagrégation par le nom de la roche qui y domine. Ainsi, on dit les terrains granitiques, crayeux, argileux, siliceux ; quant aux sols composés, ils prennent le

nom de la substance dominante, nom auquel on joint celui des roches qui entrent dans le mélange. Ainsi, on a des sols argilo-calcaires ou calcaire-argileux, argilo-siliceux, etc.

En indiquant ensuite la proportion d'humus qui est mélangée aux matières minérales, on obtient une définition des sols qui suffit pour indiquer à peu près leurs qualités.

Les substances minérales qui entrent dans la composition des sols de désagrégation, se renouvellent constamment par l'effet de la désagrégation des roches sous-jacentes; la constitution chimique de ces sols est donc à peu près fixe en ce qui concerne ses éléments minéraux, mais il n'en est pas de même pour ses éléments organiques. L'humus se décompose sous l'action de la lumière, de la chaleur et de l'humidité : il subit une combustion lente et se transforme en acide carbonique, qui se répand dans l'atmosphère. Les sols les plus riches en humus peuvent donc s'appauvrir avec le temps et devenir infertiles lorsqu'ils sont réduits à leurs composants minéraux. Nous voyons souvent ce résultat se produire lorsqu'on cultive des terres légères, calcaires ou siliceuses, peu profondes, dans lesquelles il se trouve de grandes quantités d'humus provenant d'anciens bois détruits ou de vieilles bruyères. Les labours répétés ramènent l'humus à la surface et ameublissent

le sol ; l'air le pénètre dans tous les sens, le soleil et la pluie font le reste ; au bout de peu d'années tout l'humus a disparu. Ces terrains, qui avaient au début une couleur sombre, due à la présence des débris organiques, prennent peu à peu la teinte de la roche dominante, ils perdent bientôt leur fertilité si de fortes fumures ne viennent pas remplacer l'humus détruit.

Cet effet, assez lent lorsqu'il se produit sur des terres en plaine, s'accélère considérablement pour les terrains en pente. Là les eaux pluviales entraînent, au fur et à mesure de leur formation, tous les composés minéraux solubles, toutes les particules fines, organiques ou autres. Elles ne laissent en place que des matières inertes, et transportent au loin, sous forme de sable et de limon, tout ce qui constitue la richesse du sol.

Les vallées traversées par les grands fleuves sont ordinairement formées de dépôts de cette nature. A raison de leur fertilité, ces vallées ont été cultivées les premières. C'est seulement lorsque la population s'est accrue de manière à ne pouvoir subsister sur cet espace trop restreint qu'on a commencé à mettre en culture les plateaux plus élevés et les versants des montagnes.

Les forêts qui couvraient toute la terre, à l'exception des hautes montagnes, où les grands végé-

taux ne peuvent croître, ont été successivement détruites par l'homme et remplacées par des terres, des prés, et des vignes partout où ces cultures ont été praticables. Mais on ne s'en est pas tenu là, et bien souvent l'on a détruit des forêts dans des contrées où il y aurait eu tout avantage à les conserver. Ainsi dans les montagnes on a arraché les bois pour étendre les pâturages, et au lieu de bois qui venait très-bien, on a obtenu des herbages d'abord assez abondants, mais qui sont devenus si maigres par la suite, que les moutons peuvent à peine s'y nourrir. Ces terrains arrivent peu à peu à un état de complète dénudation; les eaux y creusent de profonds ravins et entraînent dans les vallées, sous forme de sables et de galets, les débris arrachés aux flancs des montagnes déboisées. Ces désastreuses opérations n'ont pas été faites dans les montagnes seulement; il est bien des plaines où le terrain peu propre à la culture a été imprudemment défriché. Là encore on a remplacé de belles forêts par de mauvaises terres, dont le produit couvre à peine les frais de culture.

L'action que le terrain exerce sur la végétation n'est pas seulement due à la nature chimique des éléments qui le forment, elle dépend beaucoup de l'état de division de ces éléments et de leur aptitude à absorber l'eau. Le sol qui sert de support aux

végétaux peut être aussi considéré comme le réservoir dans lequel les racines vont puiser l'eau nécessaire à leur existence. Les infiltrations des courants souterrains, les pluies alimentent ce réservoir où l'eau se trouve maintenue en couches très-minces mouillant chaque parcelle de terre.

Pour qu'un sol soit propre à la culture des grands végétaux, il faut donc qu'il ait une consistance assez solide; car les racines doivent s'y implanter et s'y fixer de manière à assurer la stabilité du végétal.

Il faut, en outre, qu'il soit perméable à l'air, et qu'il conserve toujours une certaine quantité d'humidité. Ces conditions sont remplies toutes les fois qu'un sol meuble, d'une certaine épaisseur, mélangé d'humus, repose sur des sables, des pierrailles, ou même sur des roches fissurées, car alors la couche superficielle laisse pénétrer l'eau jusqu'aux racines qui s'implantent dans les fissures du sous-sol. Mais si le sous-sol, au lieu d'être pénétrable, est argileux ou formé de masses compactes, l'eau retenue par ces couches impénétrables empêche les racines de remplir leurs fonctions ; elles pourrissent, et le végétal meurt.

Les terrains très-légers, comme les sables siliceux, se laissent traverser par l'eau avec une grande facilité ; ils s'échauffent et se refroidissent promptement. Leur surface se dessèche si vite que les ra-

cines des jeunes plants sont brûlées avant d'avoir pu atteindre les couches plus profondes où il reste un peu d'humidité.

D'après ce qui précède, on comprend que la fertilité d'un terrain dépend non-seulement de sa composition, mais encore de sa situation et de la quantité d'eau qu'il renferme. Ainsi, tel terrain calcaire qui, sur un coteau exposé au soleil, sera de très-médiocre qualité, pourra devenir bon dans la vallée où il sera arrosé par des eaux d'infiltration.

Un terrain infertile, quand il est souvent recouvert par des eaux stagnantes, deviendra excellent quand des travaux de desséchement en auront fait écouler les eaux surabondantes. Un sol de très-bonne qualité, mais formant une couche de peu d'épaisseur sur des roches compactes, pourra être tout à fait impropre à la culture forestière, s'il est exposé au midi, parce qu'il se desséchera trop profondément; exposé au nord, ou rafraîchi par des eaux d'infiltration, ce même sol deviendra très-bon.

La fertilité dépend donc d'un grand nombre de causes dont la détermination scientifique serait fort compliquée, si l'on voulait établir un classement exact de la valeur relative des divers sols. Il n'est heureusement pas besoin de recherches aussi complexes pour apprécier à peu près la qualité d'un

terrain donné. La couleur, l'aspect du sol, sa profondeur, et surtout l'apparence des végétaux qui y croissent, fournissent à cet égard des indications assez sûres pour dispenser les forestiers des analyses chimiques que les agriculteurs sont obligés de faire quand ils veulent se rendre bien compte de l'aptitude de certains sols à des cultures nouvelles.

PHYSIOLOGIE.

CHAPITRE V.

NUTRITION.

Germination. — Conditions favorables. — Cellules, fibres et vaisseaux. — Composition d'une jeune tige. — Racines. — Feuilles. — Boutons. — Circulation de la séve ascendante. — Transformation dans les feuilles. — Assimilation du carbone. — Action de la lumière. — Séve descendante. — Cambium. — Formation des tissus. — Accroissement de la tige et des racines. — Effets du couvert. — Périodes de la vie des arbres. — Jeunesse, maturité, décrépitude et mort naturelle. — Des maladies et de la mort anticipée.

Lorsqu'on place une graine d'arbre, un gland par exemple, dans un sol meuble, humide et abrité par des feuilles contre la vive lumière du soleil, on voit, au bout de quelques jours, si la température est suffisamment élevée, ce gland se gonfler, son enveloppe écailleuse se fendre et laisser passer une petite saillie qui s'allonge et se divise en deux fila-

ments, dont l'un se dirige dans le sol, tandis que l'autre se redresse du côté de l'atmosphère.

Le premier de ces filaments, celui qui pénètre dans le sol, est le rudiment de la racine, c'est la *radicule;* le second formera la tige et les feuilles, on le nomme *tigelle.*

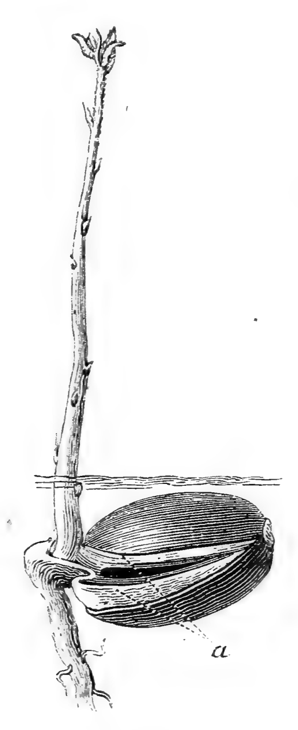


Fig. 1.

Voici les phénomènes qui se produisent pendant cette phase de l'existence des arbres qui constitue la germination :

Le gland que nous avons pris pour exemple est formé de deux lobes symétriques accolés par leurs faces et à l'extrémité desquels se trouve placé le germe ou embryon. La masse de ces deux lobes, qu'on nomme *cotylédons* (fig. 1, *a*), est composée d'une multitude de cellules très-petites, juxtaposées les unes contre les autres et remplies d'une substance farineuse qu'on nomme *fécule* ou *amidon.*

Sous l'influence de la chaleur, le tissu des coty-

Fig. 1. — Gland dont le germe développé a donné naissance à la tigelle et à la radicule.

lédons absorbe l'eau qui, comme nous l'avons dit précédemment, est imprégnée d'oxygène emprunté à l'air, et de sels dissous dans le sol. En présence de ces éléments, la fécule, qui est un composé de carbone et d'eau, cède à l'oxygène une partie de son carbone, se combine avec une nouvelle quantité d'eau et se transforme en une matière sucrée, laiteuse, soluble, analogue à la séve et capable d'alimenter la jeune plante. Pendant cette période de sa vie, le jeune chêne, encore attaché au gland d'où il est sorti, se nourrit de sa substance, comme le petit poulet, du jaune de l'œuf où il est renfermé. Mais bientôt la radicule s'implante dans le sol, la tigelle se développe et donne naissance à deux feuilles qui s'étalent au-dessus du sol; les cotylédons épuisés, flétris, devenus inutiles, se détachent et le petit chêne vit de sa vie propre. Il est, à la vérité, à l'état d'ébauche; mais il est complet, car son accroissement ultérieur s'opérera par la seule multiplication des organes dont il est pourvu à ce moment.

C'est avec ces organes si frêles et d'apparence si simple que la nature saura transformer en un arbre énorme la petite plante produite par le gland.

Toutes les graines qui tombent sur le sol ne germent pas. Beaucoup servent de nourriture aux animaux; il s'en perd un grand nombre qui se décomposent faute d'avoir trouvé, sur le point où elles sont

tombées, les conditions nécessaires à leur germination. Dans un terrain trop humide elles pourrissent; elles se dessèchent, au contraire, si l'eau fait défaut. Le froid arrête la germination, une chaleur modérée l'accélère, mais la vive lumière lui est défavorable.

La nature a d'ailleurs pris des précautions contre les nombreuses causes de destruction qui menacent les graines. Elle les a multipliées dans une telle proportion, qu'il suffit de la réussite d'une petite partie d'entre elles pour assurer la conservation de l'espèce.

Si toutes les graines que produit un seul arbre devenaient fertiles, le globe terrestre serait en peu d'années envahi par la postérité de ce seul sujet. Mais cet envahissement n'est pas à craindre, car si les semences sont innombrables, leurs chances de destruction ne le sont guère moins.

Pour que la radicule puisse s'insinuer dans le sol, afin d'y puiser l'eau nécessaire à l'existence de la jeune plante, il faut que le sol soit meuble et humide. S'il est compacte et dur, la radicule, trop tendre pour percer la croûte superficielle, se dessèche et la plante meurt. Elle meurt aussi quand le sol est trop aqueux, parce que l'eau, bouchant tous les interstices du sol, empêche l'air d'y pénétrer et d'y apporter l'oxygène destiné à remplacer celui qui est absorbé.

Pendant cette première phase de la végétation, les

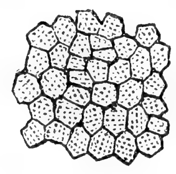
tissus sont pleins de liquides et par suite très-tendres. Un hâle de quelques heures, un coup de soleil, suffisent pour les flétrir. Aussi la nature a-t-elle pris soin de leur procurer des abris. Ce sont d'abord les feuilles mortes qui couvrent le sol, puis le feuillage des arbres. Plus les jeunes plants sont sensibles, plus ces abris naturels sont puissants. On voit toujours, en effet, les arbres à feuillage touffu produire de jeunes plants délicats, tandis que les graines des arbres à feuillage léger donnent naissance à des plants robustes dès leur jeune âge.

Le petit chêne dont nous avons suivi l'évolution jusqu'au moment où il a commencé à vivre de sa vie propre, est composé de parties bien distinctes, qui sont la *tige*, dont le prolongement dans le sol forme la *racine;* les *feuilles*, qui s'étalent à l'extrémité de la tige, et le *bouton*, qui la termine.

Si l'on examine à l'œil nu une section de cette tige naissante, on la voit composée d'une substance homogène, aqueuse, à demi-transparente, verte à la circonférence, et d'un blanc verdâtre vers la partie centrale. Mais si l'examen se fait au moyen du microscope, on reconnaît que cette homogénéité n'est qu'apparente, car l'instrument laisse apercevoir, au lieu d'une masse compacte, une multitude de cellules juxtaposées comme les alvéoles d'un gâteau de cire. Chacune de ces cellules est semblable à une

petite vessie pleine de liquide. Comme elles sont très-rapprochées, au lieu de rester rondes, elles s'aplatissent dans différents sens. Les parois des cellules ne sont pas toujours lisses, elles sont souvent couvertes de points ou de lignes déliées (fig. 2 et 3).

En poursuivant l'observation, on voit que sur





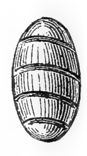






Fig. 2. Fig. 3.

certains points, ces cellules s'ajoutent bout à bout; leurs cloisons intermédiaires disparaissent, et cette succession de petits globules creux produit des tubes très-fins, auxquels on donne le nom de *fibres*, lorsque leur longueur est peu considérable et que leurs parois, dures et épaisses, ne présentent pas d'étranglements. On nomme *vaisseaux*, les tubes formés par une série de cellules ou de fibres soudées bout à bout, et qui présentent des rétrécissements de distance en distance. Les fibres et les vaisseaux ont leurs parois lisses ou criblées de points ou de lignes (fig. 4 et 5). La transformation des cellules en fibres et en vaisseaux se fait à mesure que le végétal se développe.

Fig. 2. — Tissu cellulaire grossi.
Fig. 3. — Cellules annelées, rayées, ponctuées.

Les fibres se groupent en faisceaux disposés en couronne à l'intérieur de la tige. Le cercle de cellules qui reste englobé au centre de cette couronne

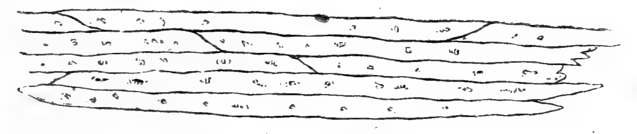
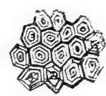



Fig. 4.

constitue la *moelle*. On nomme *rayons médullaires*, les portions du tissu cellulaire placées entre les faisceaux et reliant la moelle à la zone cellulaire extérieure, qui deviendra l'écorce. Cette zone est entourée d'un cercle de petites cellules serrées, qui forme l'épiderme. Enfin, cette enveloppe extérieure est elle-même recouverte par la *cuticule*, matière homogène semblable à un vernis qui enduit toute la surface du jeune végétal. L'épiderme est marqué de petites taches, dans lesquelles l'examen microscopique fait voir autant d'ouvertures qui mettent l'intérieur des tissus en communication avec l'atmosphère; ce sont les *stomates*.

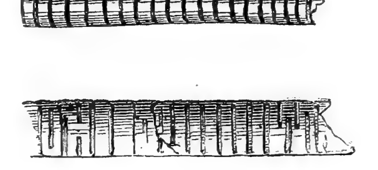



Fig. 5.

Fig. 4. — Fibres du bois. — Section transversale d'un faisceau de fibres.
Fig. 5. — Vaisseaux annelés, rayés et ponctués.

L'aspect que présente une section de la tigelle, dans les premiers jours de son apparition est indiqué dans la fig. 6.



Fig. 6.

En examinant quelque temps après une section faite sur une tigelle du même arbre, on voit que son aspect n'est plus le même. Les faisceaux fibreux, qui formaient une couronne interrompue par de larges rayons médullaires, se sont multipliés ; leur cercle, devenu plus complet, est seulement traversé par les rayons médullaires, réduits à l'état de raies plus ou moins larges. Ce cercle de tissu fibreux, qui sé-

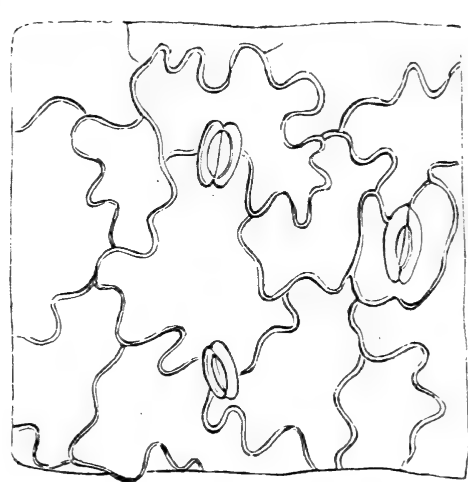


Fig. 7.

Fig. 6. — Section d'une jeune tige. — La partie centrale blanche représente la moelle, qui se relie par les rayons médullaires de même couleur à la zone corticale; les faisceaux fibreux sont représentés par les coins émoussés de couleur foncée disposés en couronne autour de la moelle.

Fig. 7. — Portion de l'épiderme vue au microscope; les stomates sont figurés par de petits ovales.

pare la moelle de l'écorce, formera plus tard le bois (fig. 8).

Arrivée à ce point de développement, la tige se compose des parties suivantes : Au centre, la moelle, formée de cellules lâches, grosses et transparentes dans la partie centrale, plus petites et vertes à mesure qu'elles s'en éloignent ; autour de la moelle, un cercle de vaisseaux et de fibres, traversé par les rayons médullaires, qui sont les prolongements de la moelle. Les fibres sont serrées, leurs parois sont épaisses et leurs canaux intérieurs n'apparaissent sur la tranche que comme de petits points ; au milieu de ces faisceaux de fibres, on voit des ouvertures plus larges, ce sont celles des vaisseaux. Cette couronne de tissu fibreux est entourée d'une

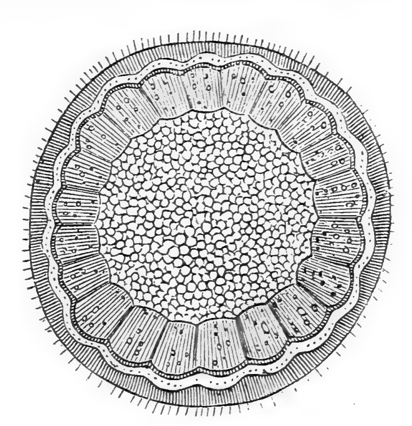


Fig. 8.

Fig. 8. — Section d'une tige d'érable âgée d'un an. Au centre on voit la moelle entourée d'un cercle de faisceaux fibreux, au milieu desquels paraissent les orifices des vaisseaux. Les lignes noires qui séparent les faisceaux sont les rayons médullaires. Le cambium est figuré par la ligne noire ondulée qui entoure la zone fibreuse. La ligne blanche ponctuée, qui enveloppe le cambium, est formée de fibres corticales et de vaisseaux laticifères. La couche subéreuse, qui entoure les fibres corticales, est recouverte par l'épiderme, figuré par une ligne noire autour de laquelle sont implantés les poils qui couvrent la surface de ce tissu.

zone de tissu cellulaire verdâtre communiquant avec la moelle par les rayons médullaires.

Cette zone est le *cambium*. C'est elle qui sépare l'écorce du bois, et c'est par elle que s'opère l'accroissement de la tige en épaisseur.

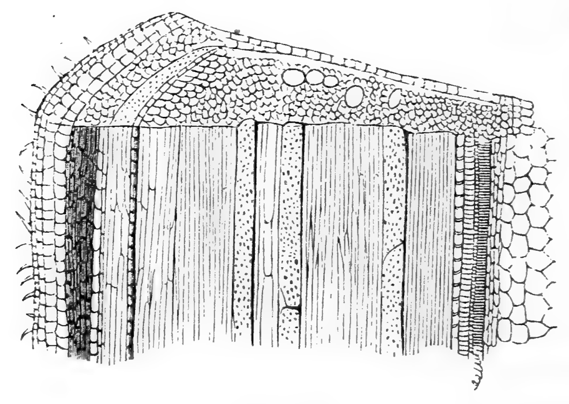


Fig. 9.

Le cambium est enveloppé par un cercle de fibres, dont les plus extérieures sont entremêlées de vaisseaux, ce sont les fibres corticales; les vaisseaux sont les laticifères; enfin, autour de ce cercle de fibres on trouve une zone de tissu cellulaire, coloré en vert, et mis en communication avec la moelle par les rayons médullaires, dont les lames minces traversent toutes les couches précédentes. C'est l'enveloppe cellulaire, qui est elle-même recouverte d'une couche de cellules de couleur souvent brune, disposées

Fig. 9. — Portion de la même tige coupée dans le sens de sa longueur pour montrer la disposition des divers tissus.

par assises régulières ; cette zone, nommée l'enveloppe subéreuse, est recouverte à son tour par l'épiderme.

La radicule, à sa naissance, est formée par un petit groupe de cellules, qui, tout en se multipliant, s'allongent et se transforment en fibres et en vaisseaux, dont les extrémités supérieures s'unissent aux fibres et aux vaisseaux de la tige. Aussi la composition de la racine présente-t-elle une grande analogie avec celle de la tige. La seule différence essentielle consiste dans l'absence de moelle; les fibres se développent au centre même de la racine, et laissent vers la circonférence toute la masse du tissu cellulaire. L'épiderme des racines n'est pas comme celui des tiges percé de stomates; mais les cellules, qui le forment, s'allongent souvent de manière à faire saillie, elles présentent alors l'aspect de poils très-fins.

Le tissu cellulaire des racines est en général gorgé de liquide, et on y constate souvent la présence d'une grande quantité de fécule.

Les feuilles, à leur naissance, présentent l'apparence de petites écailles minces et serrées les unes contre les autres; à mesure que la tige s'accroît, ces lamelles, qui sont le prolongement d'un des faisceaux fibreux dévié de la verticale, s'écartent et s'agrandissent. Si l'on examine au microscope une

feuille ayant pris sa forme définitive, on reconnaît qu'elle est composée des tissus qui se retrouvent dans la tige et qu'ils y sont placés dans le même ordre.

Tant que les faisceaux de fibres qui doivent cons-

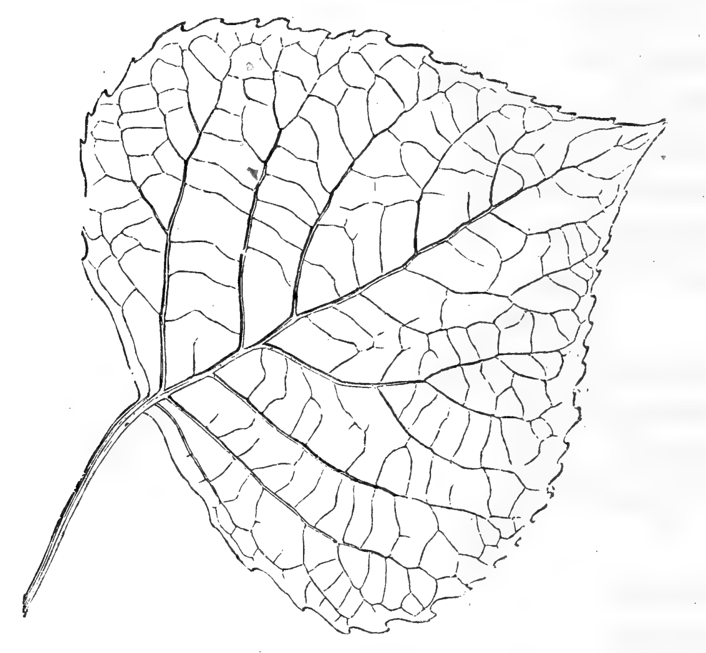


Fig. 10.

tituer la carcasse de la feuille, restent juxtaposés sur une certaine longueur, ils forment le pétiole ou queue; à une certaine distance de la tige, ces faisceaux se divisent, se ramifient et forment le limbe ou la feuille proprement dite. Les mailles du réseau

Fig. 10. — Feuille de peuplier noir.

que produisent toutes ces petites ramifications sont remplies de tissu cellulaire.

Quoiqu'elles soient souvent très-minces, on peut reconnaître dans l'épaisseur des feuilles deux couches distinctes de tissu cellulaire: l'une, supérieure, est formée de cellules serrées, étroites, laissant entre elles quelques lacunes correspondant à autant de stomates; l'autre, inférieure, composée de cellules lâchement unies, présente de nombreuses lacunes, communiquant les unes avec les autres et avec les stomates, qui criblent la face inférieure de la feuille. Les nervures, qui viennent s'étaler au milieu de ce tissu de consistance spongieuse, sont, comme nous l'avons dit, le prolongement des fibres et des vaisseaux de la tige. Ces faisceaux de petits tubes, établissent une communication non interrompue entre la feuille, la tige et la racine.

L'extrémité supérieure de la tigelle est couronnée par le *bouton*, petit renflement situé entre les points d'attache des feuilles terminales; le bouton est le rudiment du *bourgeon*, qui doit continuer la tige. C'est un amas de cellules, en communication avec l'extrémité de la moelle. Ce noyau cellulaire est recouvert de petites lames superposées, qui deviendront plus tard des feuilles.

Le bouton a beaucoup d'analogie avec l'embryon, mais il n'est pas comme celui-ci pourvu de cotylé-

dons. Destiné à se développer sur place, il trouvera dans le végétal sur lequel il a pris naissance la nourriture que les cotylédons doivent fournir au germe.

On voit, par cette description, que depuis l'extrémité des racines jusqu'aux feuilles, toutes les parties du jeune arbre sont mises en communication par une multitude de canaux, qui permettent aux liquides de circuler dans son intérieur. Il nous reste maintenant à faire connaître comment s'opère cette circulation, et quelle est son action dans la vie végétale.

Lorsque, après avoir épuisé les provisions de nourriture renfermées dans le gland, d'où il est sorti, le jeune sujet demande aux milieux qui l'entourent les éléments de son existence, sa radicule va chercher dans le sol l'eau chargée de substances solubles.

Cette eau est absorbée par l'extrémité de la radicule, qui est formée d'un tissu cellulaire très-perméable ; les poils déliés, qui garnissent la surface de cette jeune racine, sont, comme nous l'avons dit, des cellules allongées ; ils sont par conséquent creux et augmentent la surface d'absorption. Ces poils, pénétrant dans les plus petits interstices, s'appliquent contre les particules terreuses, qui renferment toujours un peu d'eau à cause de leur consistance spongieuse. L'eau absorbée passe de cellule

en cellule, à travers les membranes très-fines qui les séparent ; elle atteint les fibres et les vaisseaux, gagne le tissu médullaire et monte jusque dans la tige et les feuilles.

Mais pendant ce trajet, cette eau, d'abord presque pure, dissout dans les cellules de la racine et de la tige les substances nutritives, telles que la fécule, le sucre, qui s'y trouvent renfermées, elle les entraîne dans son mouvement ascensionnel; à mesure qu'elle s'éleve, sa consistance augmente; ce n'est plus de l'eau, c'est un liquide chargé de substances sucrées ou sirupeuses, qui prend le nom de *séve*.

La circulation de la séve ascendante s'effectue par toutes les parties du jeune arbre; mais c'est par les vaisseaux qu'elle s'opère le plus rapidement, parce que ces longs tubes facilitent beaucoup ses mouvements. On voit toujours la séve se mettre en marche à l'époque où la température s'élève ; on est donc fondé à penser que la chaleur est la cause déterminante de cette activité.

Arrivée à l'extrémité de la tige, la séve pénètre dans les feuilles par les vaisseaux et les fibres du pétiole, elle suit les ramifications des nervures et va se répandre dans les cellules, qui sont, comme nous l'avons dit précédemment, séparées par de nombreuses lacunes mises en communication avec l'extérieur par les stomates.

Il s'opère là une modification profonde dans la composition de cette séve, pendant qu'elle circule de cellule en cellule dans l'intérieur de la feuille. Au contact de l'air, qui pénètre par les stomates, elle perd une partie de son eau, qui est rejetée dans l'atmosphère à l'état de vapeur; en même temps, l'acide carbonique contenu dans cet air se décompose sous l'influence de la lumière du soleil, le carbone est absorbé avec un peu d'oxygène, et le reste de l'oxygène se dégage.

L'air qui sort des stomates est donc plus riche en vapeur d'eau et en oxygène que celui qui entre; par contre, il a perdu l'acide carbonique qu'il contenait. La séve a perdu de son côté une partie de son eau et s'est enrichie des atomes de carbone enlevés à l'atmosphère, atomes dont l'agglomération finit par constituer toute la charpente solide du végétal.

Il est difficile, au premier abord, de concevoir que l'acide carbonique, porté par l'air dans les feuilles, puisse produire des quantités de carbone suffisantes pour former de grands arbres. Nous avons dit, en effet, que l'air ne renferme pas plus de 3 à 6 dix-millièmes de son poids d'acide carbonique, et nous savons que les cavités intérieures des feuilles sont si petites qu'on ne peut les voir sans microscope.

Mais, si l'on considère que les feuilles d'un arbre

sont très-nombreuses, qu'elles baignent dans l'atmosphère, que l'agitation du vent fait à chaque instant pénétrer dans leur intérieur de nouvelles quantités d'air, et que chacune de leurs cellules accomplit sans relâche, pendant toute la durée du jour, sa fonction d'assimilation, on arrive à comprendre que ce travail incessant puisse, à la longue, donner de grands résultats.

L'atmosphère est d'ailleurs un réservoir inépuisable de carbone; chaque mètre cube d'air n'en contient à la vérité que quelques atomes, mais le volume de l'atmosphère est si grand que ces atomes réunis finissent par produire une quantité énorme. Des calculs fort précis, basés sur le poids de l'atmosphère et sur sa composition, permettent d'évaluer à plus de soixante milliards de kilogrammes le poids du carbone qu'il renferme.

La combustion, la décomposition et la fermentation des matières organiques rejettent constamment dans l'atmosphère, sous forme d'acide carbonique, le carbone précédemment fixé par les végétaux. Il s'établit ainsi, entre le sol et l'air, un échange constant qui maintient l'équilibre.

L'assimilation du carbone ne s'opère que sous l'influence de la lumière du soleil et par les parties vertes des plantes. Dans l'obscurité, au lieu d'absorber le carbone et de rejeter l'oxygène, les végé-

taux dégagent de l'acide carbonique et absorbent une petite partie de l'oxygène de l'air. C'est pour cela qu'il est si dangereux de laisser, pendant la nuit, des branchages et des fleurs dans les chambres où l'on couche, car l'acide carbonique qui s'en dégage est un gaz *méphitique.*

Cette action de la lumière sur l'assimilation fait comprendre pourquoi les plantes maintenues à l'ombre jaunissent et s'étiolent, tandis que celles qui sont exposées aux rayons solaires prennent une belle couleur verte et croissent vigoureusement.

C'est que, dans le premier cas, l'effet d'une assimilation lente et incomplète, suite de l'insuffisance de la lumière, est détruit par la déperdition qui se fait pendant la nuit ; dans le second cas, au contraire, la déperdition nocturne étant plus faible que l'assimilation, la séve conserve sa richesse et donne de la vigueur à la plante.

Il ne faudrait pas conclure de là que les jeunes plants doivent être exposés directement aux rayons du soleil. La lumière est, sans doute, indispensable à tous, mais à des degrés différents. Les plants de plusieurs essences redoutent la lumière trop vive dans leur jeune âge, et c'est pour cela qu'on leur ménage, jusqu'au moment où ils sont assez forts, des abris qui laissent arriver jusqu'à eux assez de lumière pour former leurs tissus, tout en inter-

ceptant l'excès de chaleur qui pourrait les dessécher.

Lorsque la séve a acquis, par son contact avec l'air, dans les cellules de la feuille, les qualités qui la rendent propre à nourrir le végétal, elle est ramenée dans son intérieur par un mouvement contraire à celui qui l'a élevée jusqu'aux feuilles.

Cette séve élaborée entre dans les canaux formés par les nervures des feuilles, elle arrive au pétiole et pénètre, en suivant le faisceau de fibres qui relie cet organe à la tige, jusqu'à la zone fibro-vasculaire.

Dans la description de cette zone, il a été dit qu'elle est formée de fibres rayées de petit diamètre, qui constituent le bois; de vaisseaux ponctués, dont l'ouverture est plus grande, d'une couche mince de cellules, que recouvrent des fibres longues et résistantes, nommées *fibres corticales*, et de vaisseaux laticifères.

Si l'on se rappelle que le pétiole est le prolongement d'un faisceau de ce tissu fibro-vasculaire, prolongement dans lequel chaque partie conserve sa position relative, il est aisé de comprendre qu'en s'infléchissant, pour s'étaler ensuite sous forme de feuilles, les fibres corticales et les vaisseaux laticifères qui occupent la portion externe du faisceau dans la tige, occuperont la partie inférieure du pé-

tiole et de ses ramifications, et que les fibres formeront la partie supérieure.

La séve dont l'élaboration s'est faite dans les cellules des feuilles trouve là des canaux tout préparés pour la ramener. Ce sont ceux qui forment le prolongement des vaisseaux laticifères et des fibres corticales; elle s'y engage et descend ainsi dans cette partie de la tige qui constitue la couche intérieure de l'écorce, et qu'on nomme *liber*, à cause de sa disposition qui rappelle celle des feuillets d'un livre.

La séve descendante qui a acquis la consistance d'un liquide visqueux se répand entre la couche des fibres corticales et celle des fibres ligneuses; elle s'épaissit et donne naissance à une couche composée de cellules en voie de formation, qui s'intercale entre le bois et l'écorce. On donne le nom de *cambium* à ce tissu naissant.

L'organisation du cambium, d'abord purement cellulaire, se complète peu à peu, les cellules se multiplient; elles se transforment en fibres et en vaisseaux, qui reproduisent exactement les tissus sur lesquels ils s'appliquent. La couche du cambium, primitivement homogène, se dédouble alors en deux parties distinctes : l'une composée de fibres et de vaisseaux ligneux, s'applique sur la zone ligneuse préexistante et la recouvre; l'autre, formée de fibres

corticales, revêt intérieurement la couche corticale et la repousse à l'extérieur.

Le cambium arrive ainsi, en descendant toujours, jusqu'à l'extrémité de la racine dont il accroît la longueur.

La plus grande partie de la séve descendante suit la voie qui vient d'être indiquée, mais il en passe aussi une certaine quantité par les fibres du bois et par les cellules des rayons médullaires et de l'écorce. En traversant ces tissus, cette séve épaissit les parois des cellules et des fibres, qu'elle incruste d'une substance nommée *cellulose*, composée d'eau et de carbone, comme la fécule, mais qui en diffère par ce qu'elle renferme moins d'eau que cette dernière. La séve descendante dépose en outre dans l'intérieur des cellules de la fécule, du sucre et diverses autres matières solubles.

Les diverses phases que nous venons de décrire peuvent se résumer ainsi qu'il suit : l'eau, arrivant par les racines, dissout dans leurs tissus et dans ceux de la tige les matières nutritives qu'ils contiennent, elle s'élève jusqu'aux boutons dont elle détermine le développement en bourgeons et en feuilles. Lorsque les feuilles sont formées, la séve qui continue à y arriver subit dans leur tissu une élaboration qui la transforme en un liquide susceptible d'organisation. Ce liquide donne naissance à une couche de cam-

bium, qui s'intercale entre le bois et l'écorce dans toute la longueur de la tige et de la racine. Le cambium se dédouble en deux couches, l'une, de tissu ligneux, qui s'applique sur le bois et augmente son épaisseur; l'autre, de tissu cortical, appliquée à l'intérieur de l'écorce, et qui rejette à l'extérieur les parties précédemment formées.

La tige s'accroît donc d'une couche de fibres, qui se dépose sur le tissu ligneux comme une couche de peinture sur une baguette. L'épaisseur de cette couche dépend de la vigueur de la végétation, et varie suivant les essences et la température. L'écorce, au contraire, s'accroît en dedans, comme un tube qu'on enduirait à l'intérieur d'une couche de vernis.

A la fin de l'été, la feuille qui a accompli sa fonction perd sa couleur et jaunit, son pétiole se dessèche, elle tombe en laissant voir à son point d'attache un petit amas de tissu cellulaire, qui est le bouton destiné à donner lieu, au printemps suivant, à une nouvelle génération de bourgeons; pendant l'automne, les tissus du bois et de l'écorce, imprégnés des substances apportées par la séve descendante, prennent de la consistance, les racines continuent à croître par leur extrémité, mais ce travail tout intérieur ne se manifeste pas au dehors. Les froids de l'hiver arrêtent complétement la végétation.

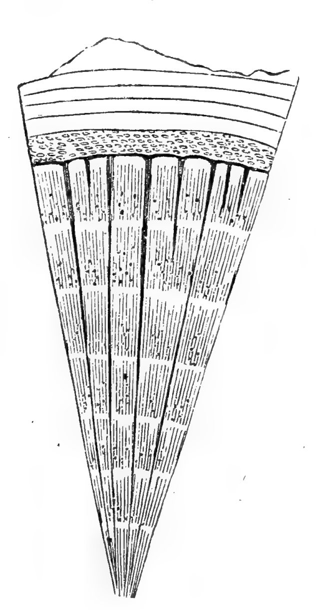
Les premières chaleurs du printemps produisent

sur le jeune plant, dont nous venons de suivre le développement, un effet analogue à celui qu'elles ont produit l'année précédente sur le germe d'où il est sorti. Les boutons, situés à la base des feuilles et au sommet de la tige, s'accroissent comme s'était accru le germe; mais au lieu de tirer, comme ce dernier, leur nourriture des cotylédons, qui ont disparu, ils la trouvent dans les provisions déposées par la séve descendante dans les tissus de la tige.

L'eau que les racines tirent du sol monte dans la tige en se chargeant, pendant son trajet, de fécule et de sucre; elle arrive aux boutons, qui grossissent, s'allongent en bourgeons et donnent naissance à une nouvelle production de feuilles.

Les phénomènes que nous avons déjà décrits se reproduisant tous les ans, dans le même ordre, il en résulte : une nouvelle couche de tissu ligneux appliquée sur celles qui existaient déjà, une nouvelle couche de fibres corticales s'appliquant à l'intérieur de l'écorce, un bourgeon terminal, qui prolonge la tige principale, et des bourgeons latéraux qui forment les branches. La longueur de la tige s'accroît ainsi chaque année de la longueur du bourgeon terminal, pendant que la grosseur s'augmente de l'épaisseur d'une couche ligneuse et d'une couche corticale. Ces différentes couches ligneuses sont assez faciles à distinguer; dans le chêne, elles sont très-nettement

dessinées par des lignes de points placés sur le bord interne de chacune d'elles. Ces points sont les ouvertures des vaisseaux qui n'existent pas sur le reste de la zone, dont le tissu formé de fibres serrées, est beaucoup plus compacte. Le bois d'orme présente la même structure. On ne voit pas ces lignes apparentes de points dans tous les bois ; mais dans ceux de nos climats les couches annuelles se reconnaissent toujours par ce que le bord externe (côté de l'écorce) est plus dense, plus coloré que le bord interne (côté de la moelle).


Fig. 11.

On peut donc exactement savoir l'âge d'un arbre, en comptant les couches ligneuses de la base du tronc. On pourrait aussi arriver à la même détermination, en fendant la tige dans sa longueur ; car on devrait retrouver, de cette manière, la série de couches dont on voit les cercles sur la tranche du bois. Mais, comme les fibres vues dans

Fig. 11. — Portion de la tige d'un chêne âgé de 7 ans. — Les couches annuelles du bois sont séparées par des lignes blanches. Les couches corticales ne sont pas en nombre égal à celles du bois, parce que les plus extérieures, plus anciennement formées, sont déjà détruites.

leur longueur sont difficiles à distinguer, la détermination serait moins sûre.

Nous avons vu qu'en même temps qu'il se forme une couche de bois, il se produit une couche de fibres corticales; on devrait donc retrouver dans l'écorce une succession de zones pareilles à celles qu'on voit dans le bois. Cette série de couches corticales existe en effet, mais pendant peu d'années. Le grossissement du bois et l'application successive de couches nouvelles à l'intérieur de l'écorce font que les fibres formées les premières sont peu à peu repoussées à l'extérieur; les couches cellulaires, subéreuses et l'épiderme qui les recouvraient, distendus par cette force intérieure, prennent une apparence rugueuse, s'écaillent et tombent par parcelles ou par larges plaques. Les fibres corticales, situées immédiatement au-dessous, subissent plus tard le même sort; de sorte que les couches ligneuses vont en se superposant toujours, tandis que celles de l'écorce se détruisent au dehors au fur et à mesure qu'elles se produisent au dedans.

Si l'exposé des lois de la croissance des bois est suffisamment clair, le lecteur peut, dès à présent, en déduire toutes ses conséquences pratiques. Ainsi, il comprendra sans peine comment une empreinte apposée sur un arbre, pourvu qu'elle atteigne le bois, sera recouverte par toutes les couches ligneuses,

qui se produiront postérieurement. Si, au contraire, l'empreinte n'attaque que l'écorce, elle se dilatera comme celle-ci, deviendra rugueuse, et finira par disparaître avec les couches sur lesquelles elle a été apposée.

Pour donner une idée aussi nette que possible de la structure d'un arbre, nous représentons ci-contre la coupe d'une tige de trois ans, fendue par son milieu dans toute sa longueur (fig. 12).

On voit que cette tige est formée de trois tronçons, placés bout à bout. Chacun d'eux est la pousse d'une année. Les branches latérales, dont on voit la base, sont exactement composées comme le tronçon né en même temps qu'elles, et chacune peut être considérée comme un nouvel axe d'où naîtront d'autres branches, qui donneront à l'arbre sa forme caractéristique. Si toutes les feuilles devenaient l'origine d'un bourgeon, et si tous les bourgeons se développaient, la ramification suivrait une

Fig. 12.

Fig. 12. — Tige d'un arbre de 3 ans. — Section longitudinale. Au centre, le canal médullaire que recouvrent les couches annuelles du tissu ligneux.

loi très-régulière et tous les arbres de même espèce seraient identiques; mais l'avortement des bourgeons réguliers, la naissance de bourgeons adventifs, modifient cette ramification de manière à la rendre différente pour chaque individu, tout en conservant à tous ceux d'une même espèce, une physionomie particulière, qui constitue le port de l'arbre.

Chaque printemps voit se reproduire les phénomènes que nous avons décrits. La séve s'élève, elle donne naissance à une production de bourgeons ; la tige et ses ramifications s'allongent; puis les feuilles naissent, entrent en fonctions, la séve s'élabore, descend et forme de nouveaux tissus, qui grossissent la tige et prolongent les racines.

Dans les premières années, alors que les tissus sont encore jeunes, l'ascension de la séve se fait par la moelle, par les fibres, par les vaisseaux, par tout le végétal en un mot; mais au bout d'une période plus ou moins longue, suivant les essences, tous ces petits canaux s'engorgent, les matériaux charriés par la séve se déposent dans les fibres et rendent leurs cloisons de plus en plus épaisses. La partie centrale de l'arbre se solidifie ainsi peu à peu et finit par former ce cercle de couleur, souvent foncée, qu'on nomme le *cœur du bois*.

C'est alors par l'aubier, c'est-à-dire par la portion encore jeune, que s'opère l'ascension de la séve,

et comme c'est entre l'aubier et l'écorce que s'applique chaque année la couche nouvelle de cambium, le cœur ne participe plus à la vie de l'arbre, laquelle se trouve tout entière reportée à sa circonférence.

Cette partie centrale, devenue inactive, n'a plus d'autre destination que de soutenir le végétal; c'est un support sur lequel viennent s'appuyer les générations successives de bourgeons, support qui peut disparaître en partie sans entraîner leur mort. On voit, en effet, des arbres vivre, pendant des siècles, alors que leur tronc est entièrement creux.

Pendant que la tige du jeune arbre, dont nous avons suivi l'évolution, s'accroît en longueur et en grosseur, ses racines s'allongent par la formation constante de nouveaux tissus à leur extrémité, et grossissent par l'application successive des couches ligneuses qui continuent celles de la tige. Lorsque les radicelles ont enlevé au sol ambiant les substances solubles qui entrent dans la composition de la séve, elles s'allongent pour atteindre un sol nouveau, elles s'enfoncent pour rechercher dans les couches profondes l'eau dont elles ont un besoin d'autant plus énergique que l'arbre grandit davantage. L'accroissement de l'arbre est d'autant plus prompt, qu'il a plus de feuilles; aussi la surface des zones concentriques, qui en sont la mesure, va-t-elle en augmentant avec l'âge.

Au premier aspect, cela semble contredit par l'examen de la section d'un vieil arbre, car on voit souvent les couches les plus extérieures avoir une épaisseur très-faible si on les compare aux moyennes. Mais il ne faut pas considérer seulement l'épaisseur de la couche pour en déduire le volume de l'accroissement; il faut tenir compte de la longueur de cette zone. Or cette longueur va en augmentant à mesure que la zone s'éloigne du centre. Ainsi, on peut dire, d'une manière générale, qu'un arbre s'accroît toujours tant qu'il vit. On pourrait ajouter que son accroissement irait toujours en augmentant, si des influences, que nous allons indiquer, ne venaient l'arrêter.

Dans les premières années de leur existence, les arbres de nos climats ont, en général, une végétation assez lente. Il s'écoule trois ou quatre ans avant qu'ils commencent à croître avec vigueur, mais lorsqu'ils ont passé cette première période sans éprouver d'accidents sérieux, ils entrent dans une phase d'activité qui se manifeste par un développement considérable en hauteur.

La force de la végétation se porte principalement vers le haut de la tige, qui s'augmente chaque année de la longueur du bourgeon terminal. Les branches latérales s'accroissent aussi, mais comme la séve est appelée plus énergiquement vers le sommet, qui est

mieux exposé aux rayons du soleil, leur développement n'est pas aussi actif. Il arrive un moment où les branches inférieures privées de l'accès de la lumière par celles qui les dominent, s'étiolent et meurent. L'arbre qui, dans sa jeunesse, était ramifié dès la base, se dégarnit alors, et sa tige principale qui porte le nom de *tronc*, prend la forme d'un cylindre plus ou moins irrégulier.

Cette marche de l'accroissement des arbres est facile à constater dans toutes les espèces de notre climat, mais c'est chez les résineux qu'elle se manifeste avec le plus de clarté, à cause de la grande régularité de leur ramification.

Si l'on considère, en effet, un jeune épicéa, on le voit prendre, à l'âge de 4 ou 5 ans, une forme conique, déterminée par des verticilles de branches, se raccourcissant successivement du pied de l'arbre jusqu'à la base du bourgeon terminal. Vers 25 ou 30 ans, les branches basses commencent à s'étioler; une pousse annuelle, qui a souvent 1 mètre et plus, accroît chaque année la longueur de la tige ; à mesure qu'elle s'élève, les branches inférieures se dessèchent, tombent, et le tronc se dégarnit. Vers l'âge de 60 ou 80 ans, l'épicéa a acquis presque toute sa hauteur ; le jet terminal ne s'accroît plus que de quelques centimètres ; mais, en revanche, les branches latérales les plus élevées s'étalent horizon-

talement et forment, au sommet d'une tige haute de 25 et 30 mètres, une touffe qui donne aux vieux épicéas un aspect entièrement différent de celui qu'ils ont dans leur jeunesse.

Ce que nous avons précédemment dit de l'action des rayons solaires, donne l'explication de toutes les anomalies que présente la croissance des arbres. Il suffit, en effet, de se rappeler que l'assimilation se fait toujours sous l'influence de la lumière, pour comprendre que le développement de la tige ou des branches doit toujours se produire du côté d'où elle arrive. Quand, par une cause quelconque, l'accès de la lumière est intercepté, l'assimilation cesse, et partant l'accroissement.

C'est pour cela que les arbres dominés s'étiolent et meurent. C'est encore pour la même cause que les arbres en massif s'élèvent beaucoup plus haut que ceux qui poussent isolément. L'ombrage des branches supérieures, qui met obstacle au passage des rayons du soleil, fait dépérir peu à peu les branches basses, et les tiges sont toujours sollicitées à s'élever pour atteindre la couche baignée de lumière.

Dans les arbres isolés, au contraire, la lumière arrive de tous les côtés; les branches latérales prennent un grand développement et se couvrent d'un feuillage abondant.

Cette ramification puissante empêche la pousse terminale de devenir prépondérante. Aussi voit-on, le plus souvent, les arbres plantés dans ces conditions avoir un tronc peu élevé, mais gros, des branches nombreuses, fortes, et une forme arrondie tout à fait différente de celle des arbres de même espèce venus en massif. Ces derniers, en effet, ont des branches peu volumineuses, s'étalant à l'extrémité d'une tige très-élevée et relativement grêle.

L'art forestier repose en partie sur la connaissance des lois de l'accroissement des arbres, il est donc très-essentiel de se rendre bien compte des divers organes qui concourent à cette fonction. Les détails dans lesquels nous sommes entré sur l'assimilation par les feuilles, la formation successive des couches ligneuses, l'absorption par les racines, doivent suffire pour faire comprendre que, si les racines sont nécessaires pour fournir à la plante l'eau dont elle a besoin, les feuilles sont indispensables pour puiser dans l'air le charbon qui formera les cellules, les fibres et les vaisseaux dont est composé tout végétal. Il faut donc qu'il y ait, entre les organes d'absorption (*racines*) et ceux d'assimilation (*feuilles*), une corrélation naturelle que l'art doit chercher à produire et à conserver, afin d'obtenir, dans un espace et dans un temps donnés, la formation de la

quantité la plus grande possible des matières ligneuses ; ce qui est le but de la culture forestière.

La vie d'un arbre se compose de trois périodes, dont la durée est variable suivant les essences et les conditions locales.

Le première, celle de la jeunesse, se manifeste à l'extérieur par la tendance de la tige à s'élever. Pendant cette période le feuillage est abondant, l'écorce est lisse et saine, les jeunes pousses sont longues et droites. La deuxième période est celle de la maturité. Pendant sa durée, l'arbre cesse peu à peu de croître en hauteur, mais son accroissement en grosseur ne subit pas de ralentissement. Les branches prennent un grand développement, le feuillage reste vigoureux, l'écorce est encore saine, mais elle devient rugueuse; l'arbre prend une tête arrondie.

A cette période succède celle de la décrépitude, qui se termine par la chute de l'arbre. La décrépitude se manifeste d'abord par le desséchement de l'extrémité supérieure de la tige, qui ne reçoit plus assez de séve pour continuer à s'élever. Les branches du sommet meurent les unes après les autres et tombent, les chicots restés adhérents à la tige se décomposent. Les eaux pluviales qui coulent le long de la tige et des branches retenues par ces chicots

devenus spongieux, s'infiltrent entre l'écorce et le bois, désorganisent les tissus et occasionnent ces suintements noirâtres qui se prolongent jusqu'à la base du tronc.

En même temps, les couches centrales les plus anciennes subissent une décomposition lente produite par les réactions chimiques des substances dont elles sont formées. Cette décomposition commence au centre et à la base du tronc. La partie qu'on nomme le *cœur du bois* change de couleur, prend un aspect terreux, et l'on voit se former au pied de l'arbre des ouvertures par lesquelles s'échappe un liquide noirâtre. Ces ouvertures laissent voir dans l'intérieur du tronc de grandes cavités pleines d'une poussière brune, qui n'est autre chose que le résidu de la décomposition du tissu ligneux.

Pendant que toute apparence de vitalité a cessé dans la partie centrale, l'arbre continue à vivre par les couches superficielles ; sa durée peut être encore très-longue, si les matières décomposées et les eaux ont pu trouver une issue par la base du tronc, parce qu'alors l'intérieur se vide et reste sec. Si, au contraire, le bois pourri reste enfermé dans le bois sain, l'eau corrompue, dont il est imprégné, pénètre dans la séve, la décompose et amène promptement la désorganisation de tous les tissus; les branches, n'étant plus suffisamment soutenues,

tombent alors les unes après les autres, et entraînent souvent le tronc dans leur chute.

Pour bien se rendre compte des phénomènes de la vie et de la mort chez les arbres, il faut regarder leur charpente solide comme le support des générations de bourgeons qui se succèdent depuis la naissance du jeune plant. Chaque génération a la durée de l'évolution du bourgeon. Elle commence avec le bouton et finit avec la feuille. Ces générations successives se continuent tant que la tige met les boutons en communication avec le sol qui leur fournit l'eau nécessaire à leur existence. Quand cette communication vient à s'interrompre, l'évolution des bourgeons est arrêtée.

On peut donc se représenter la charpente d'un arbre comme composée d'une série d'arbres emboîtés les uns dans les autres, et dont chacun ne vit réellement que pendant la durée de l'évolution des bourgeons qui l'ont formé.

Au bout d'un certain temps, les plus anciens de ces arbres, ceux qui sont les plus intérieurs, meurent et se décomposent, les autres continuent à vivre; mais quand la décomposition intérieure a détruit la solidité de la charpente végétale qui les supporte, celle-ci tombe, et cette chute entraîne la mort des parties restées vivantes.

Les arbres destinés à fournir des bois d'œuvre

s'exploitent pendant leur maturité. Comme la durée de cette période est assez longue, on peut régler l'âge de l'exploitation suivant la nature et la qualité des bois qu'on veut produire. Si l'on trouve profit à obtenir de la petite charpente, des pièces longues et effilées, on pourra abattre les arbres dès qu'ils cessent de croître en hauteur, c'est-à-dire au début de la période de leur maturité. Si, au contraire, on veut produire des bois de qualité supérieure et de fort échantillon, il faudra attendre la fin de cette période.

Dans tous les cas, il est important de ne jamais conserver les arbres au delà de l'époque où ils présentent des signes certains de décrépitude; car ces signes accusent un commencement de désorganisation intérieure, qui ôte aux pièces une grande partie de leur valeur.

Il ne faut pas toujours prendre pour un symptôme de décrépitude l'apparition de branches mortes vers le sommet d'arbres sains d'ailleurs. Il arrive souvent que les réserves des taillis se couronnent ainsi, sans être pour cela dépérissantes.

Lorsque l'exploitation du taillis laisse les tiges de ces réserves exposées au soleil, elles se couvrent de branches qui absorbent la séve au passage et l'empêchent d'arriver en assez grande abondance vers les sommets. Ceux-ci se dessèchent alors, et l'on

dit que l'arbre est couronné. Mais si l'on coupe rez-tronc ces branches gourmandes, on voit bientôt la séve reprendre son cours habituel, les branches mortes tombent et sont remplacées par de nouveaux bourgeons, qui font à l'arbre une nouvelle tête. Il n'est même pas nécessaire de faire cet élagage pour obtenir ce résultat; il se produit tout naturellement par l'accroissement du taillis, qui, en s'élevant, étouffe les branches basses des arbres de réserve, et fait ainsi refluer vers la tête la force de la végétation.

L'exploitation des bois se fait souvent avant que les arbres soient parvenus à leur maturité. Il est certains produits, comme les écorces, les perches, les cercles etc., qui ne peuvent s'obtenir qu'autant qu'on abat les arbres pendant leur jeunesse. Quelques essences, le chêne entre autres, ne donnent de bon bois de feu que si elles sont exploitées à un âge peu avancé. C'est au propriétaire à calculer, d'après les conditions dans lesquelles il est placé, s'il a avantage à diriger sa culture forestière vers la production des bois de gros échantillon, des bois d'industrie ou de ceux de chauffage. Comme ces conditions sont essentiellement variables, il est impossible de fixer aucune règle générale à cet égard.

En traitant de la croissance et de la fin des arbres, nous nous sommes borné à décrire les phases qui précèdent et déterminent la fin produite par la vieil-

lesse ; mais nous n'avons pas parlé des causes qui peuvent aussi déterminer une mort beaucoup moins lente.

Ces causes peuvent agir sur les racines, organes d'absorption, sur les feuilles, organes d'assimilation, et sur la tige, organe de transmission.

Parmi les causes de nature à entraver les fonctions des racines, il faut placer en première ligne celles qui sont relatives à la quantité ou à la qualité de l'eau. Le manque d'eau se manifeste immédiatement par le flétrissement, et la chute des feuilles ; l'excès d'eau détermine une production exagérée de feuilles et de tissus sans consistance. Quand de l'eau, contenant des substances vénéneuses, atteint les racines, elle est absorbée et élevée jusqu'aux feuilles, qui jaunissent et tombent, l'arbre meurt empoisonné. Les matières grasses, goudronneuses ou sirupeuses, obstruent les ouvertures par lesquelles l'eau pénètre dans les radicelles et arrêtent la végétation. Quoiqu'il soit assez difficile de savoir, au premier abord, quels sont les organes atteints dans un arbre qu'on voit dépérir, on peut, en général, affirmer que si le dépérissement s'est manifesté avec rapidité, sans lésion extérieure apparente, c'est vers les racines qu'il faut en rechercher la cause.

Les feuilles vivant dans l'atmosphère subissent, l'influence de tous les changements qui se produi-

sent dans ce milieu; l'air chaud et sec active l'évaporation, qui se fait à leur surface. La lumière détermine l'assimilation du carbone; cette fonction se ralentit à l'ombre et cesse pendant la nuit.

L'ombrage empêche donc les feuilles de se développer, et comme ce sont elles qui fournissent les matériaux de la tige, on voit toujours les arbres dominés avoir une apparence maladive. Les insectes qui détruisent les feuilles occasionnent un grand trouble dans la croissance des arbres; car l'absence de feuilles, pendant l'été, empêche la formation du cambium et entraîne par suite une lacune dans la série des couches du bois. Si les feuilles ne sont détruites que pendant une saison, l'arbre peut réparer ce dommage l'année suivante; car la séve ascendante trouvera dans les dernières couches de l'aubier des matières amylacées encore solubles et assimilables; mais si l'enlevèment des feuilles se repète pendant plusieurs années consécutives, l'arbre meurt d'inanition. Il est fort important de se rendre bien compte de l'utilité des feuilles; car on suppose trop généralement, qu'elles ont dans la végétation un rôle secondaire. Les émanations gazeuses, la fumée et la poussière qui obstrue les pores, le défaut de lumière sont, en dehors des destructions opérées par les insectes, les animaux et l'homme, les causes les plus ordinaires de dépérissement des

arbres, par les troubles apportés aux fonctions des feuilles.

Le tronc et les branches subissent les conséquences des perturbations des fonctions des feuilles et des racines, mais ces parties du végétal sont en outre exposées à de nombreux accidents. Les chocs et les blessures qui désorganisent ou tranchent leurs tissus, produisent des écoulements de séve dangereux pour l'existence de l'arbre. Quand les blessures sont franches et qu'elles n'ont pas une trop grande surface, le cambium, qui s'échappe par les vaisseaux coupés, forme autour de la plaie un bourrelet dont les bords se rapprochent peu à peu et finissent par la recouvrir; mais si la plaie est grande, le temps que ces bourrelets mettent à se rejoindre est si long, que le bois exposé à l'air se décompose avant que la soudure soit faite. Ce bois pourri forme alors un centre de décomposition, dont l'effet s'étend aux parties voisines et finit par entraîner la perte de l'arbre entier.

Certains insectes s'attaquent aussi aux tiges des arbres, ils se logent sous l'écorce, dans les parties les plus jeunes de l'aubier et se nourrissent des matières féculentes et sucrées emmagasinées dans ces tissus. Les galeries que ces insectes pratiquent dans le bois, laissent échapper la séve, et deviennent une cause très-active de dépérissement des arbres.

CHAPITRE VI.

REPRODUCTION.

Boutons. — Bourgeons terminaux, latéraux, adventifs. — Rejets de souche. — Fleur. — Étamines. — Pistils. — Fécondation. — Fructification. — Diverses formes des graines. — Dissémination.

Les organes de la reproduction des arbres sont les boutons et les fleurs.

Le bouton est dans le principe un petit amas de cellules communiquant avec un rayon médullaire. Caché d'abord sous l'écorce, il la pousse à l'extérieur en grossissant et se montre sous la forme d'un mamelon couvert de petites écailles, ébauches des feuilles qui se développeront plus tard. Le bouton est un bourgeon à l'état rudimentaire. Il diffère de l'embryon contenu dans la graine par ce qu'au lieu d'avoir comme celui-ci une existence entièrement indépendante, il fait partie d'un arbre déjà formé, duquel il tire sa nourriture, comme l'embryon tire la sienne de ses cotylédons.

L'arbre n'est donc pas, comme on le pense en général, un être unique dont toutes les parties sont nécessairement dépendantes les unes des autres. C'est un être multiple présentant une analogie frap-

pante avec les polypiers qui habitent les mers, car il est formé, comme eux, d'une agglomération d'individus distincts, vivant sur un support commun, mais ayant chacun une existence à peu près indépendante.

Cette indépendance est assez grande pour qu'on puisse détacher un des boutons, le porter sur un autre arbre, ce qui constitue la *greffe*, ou le planter dans le sol, ce qui constitue la *bouture*, et pourvu que l'on prenne les précautions nécessaires pour que ce bourgeon soit placé dans des conditions analogues à celles où il se trouvait sur son pied d'origine, il se développera dans sa nouvelle situation, comme il l'eût fait sur l'arbre d'où il a été détaché.

Chaque bouton est donc un individu végétal distinct, croissant sur un support commun, qui est l'arbre, mais pouvant en être séparé.

Ce support sert à mettre le bouton en communication avec le sol qui lui fournit l'eau et les matières minérales nécessaires à son développement. Il sert, en outre, de dépôt de substances féculentes élaborées par les feuilles et emmagasinées pour nourrir la génération de boutons qui leur succède.

Il y a trois espèces de boutons : les *terminaux*, qui sont placés à l'extrémité de la tige dont ils sont destinés à former le prolongement ; les *latéraux*, qui naissent à l'aisselle de chaque feuille et qui deviendront des branches, et enfin les *adventifs*, qui

apparaissent sur des points quelconques de la tige et des racines.

En traitant des fonctions de nutrition, nous avons exposé les phénomènes de l'évolution des boutons terminaux et latéraux qui déterminent l'accroissement régulier de la tige en hauteur et en grosseur; il nous reste à indiquer la nature des boutons adventifs et les conditions dans lesquelles ils se produisent (fig. 13).


Fig. 13.

Lorsque la chaleur excite la vie dans les végétaux, l'eau du sol, absorbée par leurs racines, dissout dans son passage à travers les tissus déjà formés les substances qu'ils contiennent, et les rend susceptibles de créer de nouveaux tissus. Si, au lieu de s'élever jusqu'aux boutons, cette séve se trouve arrêtée dans son passage à travers la tige, sur des points dont l'activité vitale est excitée d'une manière anormale, elle s'y organise et crée là un noyau cellulaire qui se développe à travers l'écorce et apparaît à l'extérieur sous forme d'une excroissance plus ou moins allongée qui ne tarde pas à se couvrir de feuilles.

Fig. 13. — Rameau d'orme avec son bouton terminal qui se développera en bourgeon, et les boutons latéraux qui donneront des feuilles et des fleurs.

Les bourgeons adventifs diffèrent des boutons normaux, non-seulement parce qu'ils n'occupent pas comme ces derniers une place déterminée dans le végétal, mais encore parce qu'ils ne sont pas recouverts comme eux d'écailles destinées à les prémunir contre le froid.

Les bourgeons normaux, formés à la base des feuilles dès le milieu de l'été, doivent, en effet, attendre le printemps suivant pour faire leur évolution ; les adventifs au contraire, produits spontanés de la séve printannière, se développant dès qu'ils sont formés, n'ont pas besoin d'être protégés contre les rigueurs de l'hiver. On peut artificiellement déterminer la production des bourgeons adventifs, soit en interceptant le passage de la séve au moyen de ligatures ou de blessures, soit en activant la vitalité de certains points de la tige par l'action directe des rayons du soleil.

L'abatage d'un arbre encore dans la période de la jeunesse a pour conséquence ordinaire l'apparition d'un certain nombre de bourgeons adventifs qui naissent à la base du tronc aux premières chaleurs du printemps. La séve ne trouvant plus son issue naturelle par la tige et les branches, s'échappe en partie par les vaisseaux coupés, mais celle qui est retenue dans la souche, y trouve un dépôt de matières solubles, dont elle constitue, sous les parties de l'écorce

exposées à la lumière, des groupes de cellules qui se développent en bourgeons adventifs. On donne à ces bourgeons le nom de *rejets de souche* ou de *drageons*, suivant qu'ils partent de la base du tronc ou des racines.

Si, au lieu de couper l'arbre près du sol, on laisse au tronc une certaine hauteur, les bourgeons adventifs naissent sur le fût resté debout, on dit alors que l'arbre est exploité en têtard. — Les arbres résineux ne produisent ni rejets de souche, ni drageons.

Ces bourgeons adventifs trouvent dans la souche sur laquelle ils naissent une ample provision de matériaux nutritifs; ils reçoivent par les nombreuses racines dont cette souche est munie une grande quantité d'eau, aussi leur croissance est-elle très-rapide. Ce sont eux qui forment le peuplement des taillis.

Les bourgeons adventifs donnent naissance à des feuilles semblables à celles des bourgeons normaux, et leur développement s'effectue absolument comme celui de ces derniers.

En outre des boutons normaux et adventifs, destinés à continuer sur place le sujet qui les porte, les arbres ont la faculté de produire des graines, qui donnent naissance à des bourgeons semblables à ceux des arbres dont elles sont issues, mais dont l'existence est entièrement indépendante de ces derniers.

Les organes au moyen desquels s'effectue la production de ces nouveaux êtres, sont les fleurs.

La fleur se compose essentiellement des étamines, qui sont les organes mâles, et des pistils, qui sont les organes femelles. Dans les fleurs complètes (fig. 14), le pistil occupe le centre, les étamines sont disposées en cercle autour de lui et sont elles-mêmes entourées de deux cercles de folioles diversement colorées, qui sont la corolle et le calice.



Fig. 14.

Quand le calice et la corolle sont ornés de couleurs brillantes, comme on le voit dans un grand nombre de plantes, ils deviennent la partie la plus apparente de la fleur; mais dans la plupart des arbres de nos climats, ces verticilles, qui sont simplement destinés à protéger les organes essentiels, manquent ou prennent peu de développement; aussi les fleurs des arbres sont-elles en général petites et peu apparentes.

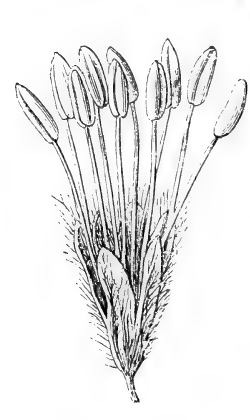


Fig. 15.

Fig. 14. — Fleur du tilleul à petites feuilles.
Fig. 15. — Fleur mâle du hêtre.

La forme des étamines est différente pour chaque espèce végétale ; celles des arbres de nos climats offrent, en général, l'aspect de petites masses de tissu cellulaire, divisées par une ou plusieurs cannelures et



Fig. 16. Fig. 17.

supportées par un pédoncule grêle. Ces petites masses sont les *anthères*, le pédoncule prend le nom de *filet*.

Les étamines du hêtre (voy. fig. 15) donnent une idée assez exacte de la forme générale de ces organes. Celles du chêne (fig. 16), qui ont le filet beaucoup plus court, sont groupées autour de tiges grêles et

Fig. 16. — Portion d'un chaton de chêne rouvre.

Fig. 17. — Rameau de charme portant deux chatons mâles et un chaton femelle.

pendantes qui portent le nom de *chatons*. On retrouve la même disposition dans les étamines du charme (fig. 17), de l'aune (fig. 18), des pins et des sapins (fig. 19).

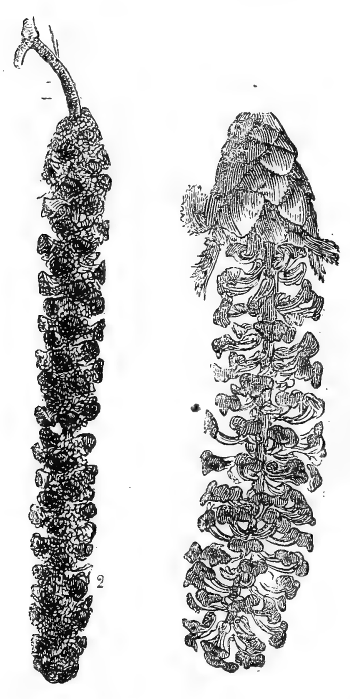


Fig. 18. Fig. 19.

Le pistil, organe femelle, comprend l'ovaire, le style et le stigmate. L'ovaire est une masse de tissu cellulaire creusée d'une cavité dans laquelle est renfermé l'ovule, qui est le rudiment de la graine. Le style est un tube cylindrique qui continue l'ovaire et dont l'extrémité supérieure s'évase ou se bifurque pour former le stigmate.

La fig. 20 représente le pistil du frêne, la partie renflée inférieure est l'ovaire, le stigmate est situé à l'extrémité supérieure du style, qui le relie à l'ovaire. La fig. suivante montre l'intérieur de l'ovaire avec 4 ovules suspendus sur un axe central.

Les étamines et les pistils sont tantôt réunis sur

Fig. 18. — Chaton mâle de l'aune.
Fig. 19. — Chaton mâle du sapin.

une même fleur comme dans l'orme (fig. 27), le sycomore (fig. 28), tantôt groupés séparément comme nous l'avons vu pour le hêtre, le chêne, le charme et l'aune, dont les fleurs mâles ont été figurées plus haut, et dont les figures 22 à 25 représentent les fleurs femelles.

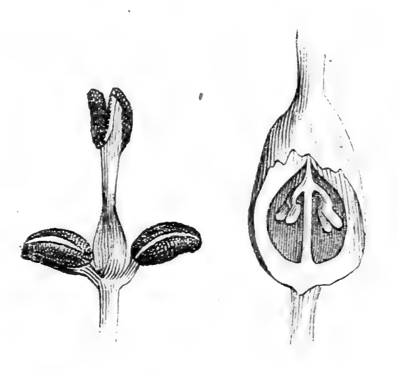


Fig. 20. Fig. 21.

On appelle *hermaphrodites* les fleurs qui portent des organes mâles et femelles réunis (fig. 27), *mâles*, celles qui se composent seulement d'étamines, et *femelles*, celles qui n'ont pas de pistils.

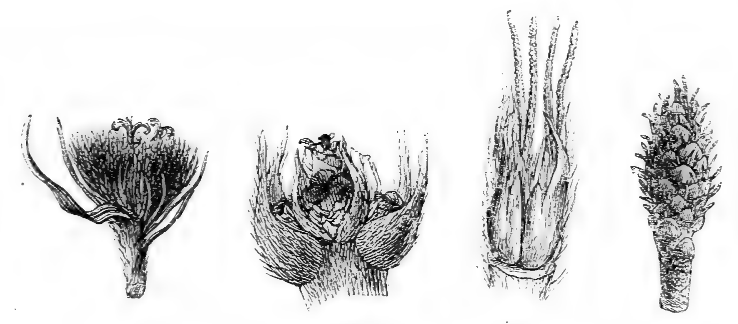


Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25.

Fig. 20. — Fleur hermaphrodite du frêne.
Fig. 21. — Ovaire du frêne, section longitudinale.
Fig. 22. — Fleur femelle du hêtre dans son involucre.
Fig. 23. — Fleur femelle du chêne rouvre.
Fig. 24. — Fleur femelle du charme.
Fig. 25. — Chaton femelle de l'aune.

Les arbres qui portent des fleurs mâles et des fleurs femelles sont dits *monoïques*. On appelle *dioïques*, ceux chez lesquels les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur des individus différents.

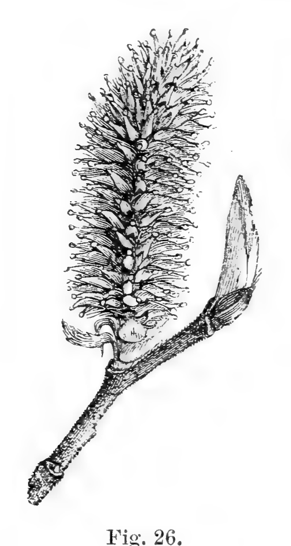


Fig. 26.

Il est certains arbres, tels que le frêne, qui ont à la fois des fleurs mâles, des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites. On les nomme *polygames*.

Après avoir décrit les organes de la génération des arbres, nous avons à exposer leur jeu dans l'accomplissement de cette fonction. Dès que le moment de la fécondation approche, il se creuse, dans l'épaisseur du tissu cellulaire dont l'anthère est composée, plusieurs cavités qui se remplissent d'un fluide mucilagineux dans lequel on voit

Fig. 27. Fig. 28.

Fig. 26. — Rameau à chaton femelle du saule Marceau.
Fig. 27. — Fleur de l'orme.
Fig. 28. — Fleur du sycomore dépouillée de son calice et de sa corolle.

apparaître des granulations dont l'ensemble forme bientôt une poussière composée de petits grains très-fins, c'est le *pollen*. Chacun de ces grains est une cellule microscopique pleine d'un liquide visqueux auquel on donne le nom de *foville*.

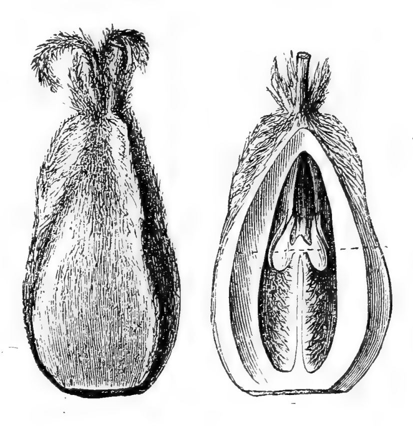


Fig. 29. Fig. 30.

Au moment de la fécondation, les loges des anthères, dans lesquelles est renfermé le pollen, s'ouvrent et laissent échapper cette poussière qui va se déposer sur le stigmate des pistils. Lorsque les pistils et les étamines ne sont pas réunis sur la même fleur, les vents, les insectes transportent le pollen des fleurs mâles sur les fleurs femelles.

Le stigmate est enduit d'une matière visqueuse qui retient les grains de pollen, les fait gonfler et détermine la sortie de la foville qu'ils renferment.

Ce liquide est conduit par les canaux du style jusqu'à l'ovaire, qu'il féconde.

Après la fécondation, il se fait dans la fleur un changement complet. La corolle se fane et se déco-

Fig. 29. — Faîne portant les pistils flétris.

Fig. 30. — Faîne. Section longitudinale montrant les ovules et l'embryon.

lore, les étamines et le pistil, devenus inutiles, se dessèchent et tombent, l'ovaire seul se développe, les ovules qu'il renferme grossissent avec lui et deviennent les graines.

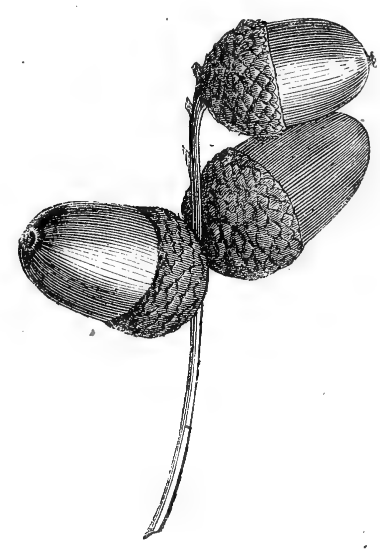


Fig. 31.

La forme des graines varie suivant les espèces végétales d'où elles proviennent, mais au milieu des innombrables changements qu'elles subissent, on y retrouve toujours deux parties essentielles : l'embryon qui donnera naissance à un nouveau sujet, et les cotylédons qui nourriront cet embryon jusqu'à ce qu'il puisse tirer lui-même sa nourriture de la terre et de l'atmosphère.

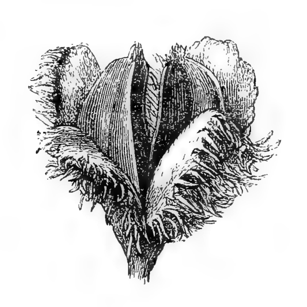


Fig. 32.

La forme des graines dépend du plus ou moins grand accroissement des organes accessoires qui entourent l'embryon. Les transformations de ces organes sont

Fig. 31. — Glands du chêne pédonculé.

Fig. 32. — Faînes enveloppées de leur péricarpe entr'ouvert à la maturité.

souvent si profondes qu'il devient difficile d'en suivre la trace. On ne voit, en effet, pas beaucoup de ressemblance entre le gland du chêne entouré de sa cupule écailleuse (fig. 31), la faîne enfermée dans sa coque hérissée (fig. 32), le fruit du charme avec l'appendice foliacé qui l'accompagne (fig. 33), les cônes des résineux (fig. 34) et le chaton qui porte les graines des saules et des peupliers (fig. 35). L'étude attentive du développement de ces graines d'aspect si différent a fait reconnaître que les dissemblances sont plus apparentes que réelles. Les botanistes ont pu, grâce à de patientes recherches, rattacher toutes les formes des graines à quelques types principaux. — Beaucoup d'arbres de nos climats portent des

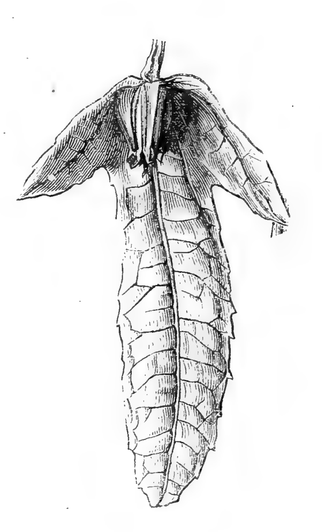


Fig. 33.

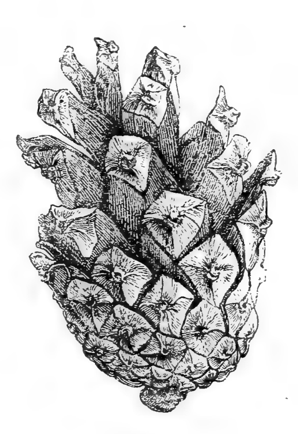
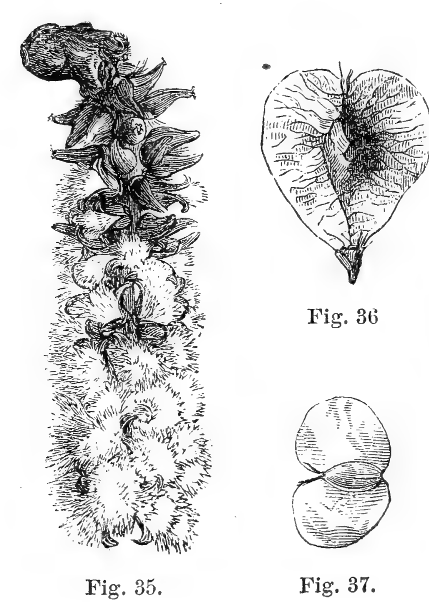


Fig. 34.

Fig. 33. — Fruit mûr du charme avec son involucre.

Fig. 34. — Cône du pin sylvestre s'ouvrant pour laisser échapper les graines.


Fig. 35. Fig. 36 Fig. 37.

graines munies d'ailes ou d'aigrettes destinées à faciliter leur dissémination.

Les unes, comme les graines de l'orme (fig. 36), sont placées au centre d'une membrane foliacée; les autres, comme celles du bouleau (fig. 37), du frêne (fig. 38), de l'érable champêtre (fig. 39), de l'érable sycomore (fig. 40), ont deux appendices membraneux. Les graines de la plupart des conifères sont aussi garnies d'ailes (fig. 41). Ces appendices permettent aux semences de se transporter à de grandes distances en tournoyant dans les airs, aussi voit-on les arbres dont les graines sont ainsi préparées pour de longs voyages se multiplier au loin. Mais il

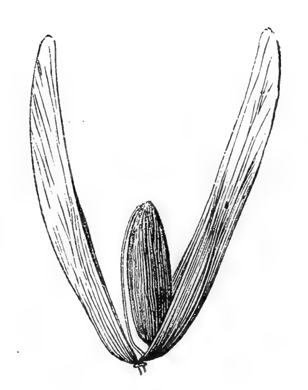

Fig. 38.

Fig. 35. — Fragment d'un chaton fructifère de peuplier tremble.

n'en est point qui jouissent sous ce rapport de facultés de dissémination plus grande que les bois blancs,

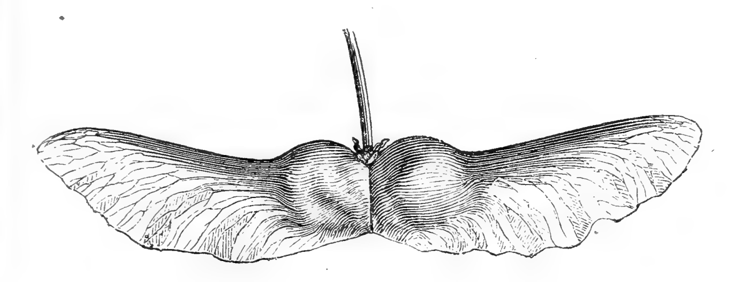


Fig. 39.

saules et peupliers. Les graines de ces arbres sont composées d'une petite coque renfermant l'embryon

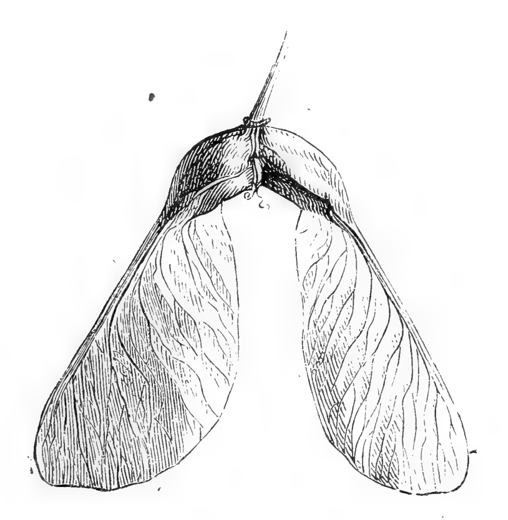


Fig. 40.

avec ses cotylédons et surmontées d'une aigrette de poils soyeux (fig. 42). Elles sont disposées en chatons

et leur multiplicité est telle qu'à l'époque de leur maturité elles jonchent le sol, qui paraît couvertd 'un duvet blanc. On comprend qu'avec de tels moyens de multiplication les arbres de cette espèce soient naturellement disposés à envahir toutes les clairières des bois, et à empêcher par leur nombre le développement des essences plus précieuses dont les graines lourdes ne s'écartent pas beaucoup de l'arbre qui leur a donné naissance. Les soins du forestier doivent arrêter cet envahissement et faire prédominer dans chaque peuplement les essences dont le débit est le plus avantageux.

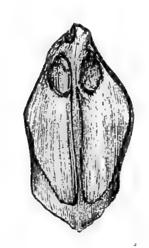


Fig. 41.

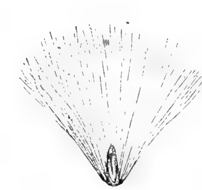


Fig. 42.

Nous avons vu que les arbres de nos climats, à l'exception de ceux de la famille des conifères, ont la faculté de produire des bourgeons adventifs, et par suite de repousser de souche.

Nous venons de faire voir que tous les arbres qui peuplent nos forêts se reproduisent naturellement par leurs semences. Il ne nous reste plus qu'à faire connaître les divers modes de traitement des forêts, fondés sur ces deux modes de reproduction.

Fig. 42. — Graine du saule Marceau munie de son aigrette.

SYLVICULTURE.

CHAPITRE VII.

TAILLIS.

TRAITEMENT. — Taillis simples et composés. — Réserves. — Essences propres aux taillis. — Sols et climats. — AMÉNAGEMENT. — Durée de la révolution. — Assiette de l'aménagement. — Division en coupes, immédiate, successive. — Voies de vidange. — EXPLOITATION. — Abatage. — Causes de dépérissement des souches. — Nécessité de couper rez-tronc. — Exceptions. — Saison de l'abatage. — Façonnage. — Vidange. — RÉSERVES. — Importance du balivage. — Choix des réserves, baliveaux, modernes, anciens. — ENTRETIEN. — Nettoiements. — Restauration des taillis ruinés: par semis de pins et de chênes, par plantations. — CULTURES SPÉCIALES. — Furetage. — Sartage. — Écorces à tan. — Liége.

Traitement. — On donne le nom de *taillis* aux forêts dont la régénération est fondée sur la faculté que possèdent les arbres de se reproduire au moyen des rejets de souche et des drageons.

Ce mode d'exploitation consiste à couper les arbres par le pied et à attendre que les rejets aient acquis des dimensions convenables, pour les couper à leur tour. L'intervalle de temps qui s'écoule d'une exploitation à l'autre s'appelle *révolution*.

La durée de la révolution est donc égale à l'âge des rejets au moment où ils doivent être abattus. Fixer la révolution d'une forêt traitée en taillis, c'est déterminer l'âge où il convient de l'exploiter.

Quand on coupe les taillis à *blanc-étoc*, c'est-à-dire sans laisser sur pied aucun sujet, on dit que le taillis est *simple*. On donne la même dénomination aux taillis dans lesquels on réserve, à chaque coupe, un certain nombre d'arbres qui ne seront abattus qu'à la fin de la deuxième révolution, c'est-à-dire lorsqu'ils auront un âge double de celui du taillis.

On appelle taillis *composés* ou *sous-futaie* ceux dans lesquels on réserve, lors des exploitations, des arbres qui doivent être maintenus sur pied pendant deux, trois, quatre révolutions et plus.

Les brins de l'âge du taillis qu'on réserve lors des exploitations prennent le nom de *baliveaux*. A la fin de la seconde révolution ils deviennent des *modernes*. Dans les taillis simples, on exploite toujours les arbres de réserve lorsqu'ils passent à l'état de modernes. Dans les taillis composés on laisse sur

pied un certain nombre de ces modernes, qui prennent à la fin de la troisième révolution le nom de *cadets*. Après la quatrième révolution, les cadets deviennent des *anciens*, et quand ces derniers ont atteint la fin de la cinquième révolution, ils passent à l'état de *vieilles-écorces*.

En réservant dans les taillis quelques arbres de haute-tige, on a pour but d'obtenir des bois de fort échantillon en même temps que des semences destinées à remplacer les souches qui viennent à dépérir. Les arbres ainsi réservés exercent une influence très-grande sur la végétation du taillis qu'ils couvrent de leur ombre ; trop nombreux ou mal espacés, ils peuvent arrêter complétement la croissance des rejets. Les morts-bois, qui redoutent moins que les autres le manque de lumière, envahissent alors le terrain. Il n'est pas rare de voir des coupes, dans lesquelles on a marqué beaucoup de réserves pour conserver des arbres de prix, ne produire que de l'épine noire, des cornouillers et des bois blancs.

Le choix et la distribution des arbres réservés ont une très-grande importance pour l'avenir des peuplements; aussi l'opération par laquelle on marque ces réserves doit-elle toujours être faite avec le plus grand soin. Cette opération porte le nom de *balivage*.

L'exploitation en taillis est un mode tout artificiel,

puisqu'il nécessite l'abatage des brins à des époques déterminées et le remplacement des souches mortes, sans quoi la forêt passerait à l'état de futaie ou irait en s'appauvrissant. Pour qu'elles puissent indéfiniment conserver leur caractère de taillis, les forêts ainsi traitées exigent des soins spéciaux et continus.

Les essences qui repoussent le mieux de souche sont celles qui doivent être préférées pour la composition des taillis; parmi celles-ci nous citerons d'abord le chêne, dont les souches ont une durée très-grande et une grande force de reproduction, puis le charme, l'orme, le frêne et les érables. Nous avons vu que les résineux coupés au pied ne produisent pas de rejets; les arbres de cette famille ne sont donc pas propres à être traités en taillis. Le hêtre repousse de souche dans les bons sols et les climats doux. On trouve en Normandie et dans les montagnes du midi de la France de superbes taillis de cette essence, mais dans les régions froides de l'Est, sur les terrains maigres, les boutons adventifs rares et peu vigoureux ont beaucoup de peine à percer l'écorce dure des hètres âgés; pour faciliter l'essor du bourgeon, il est nécessaire, dans ces contrées, que la coupe soit toujours faite dans le jeune bois.

La faculté de repousser de souche dépend non-seulement de l'essence, mais encore de l'âge du sujet

et du lieu de station. Les jeunes arbres coupés donnent des rejets nombreux et vigoureux. Cette force de reproduction décroît avec l'âge. Elle est moins grande dans les sols maigres et secs que dans les terrains frais et fertiles, dans les régions froides que dans celles dont le climat est doux.

Il faut éviter de traiter en taillis les forêts situées dans des fonds bas et humides, où les gelées printannières sont fréquentes. Au moment de leur essor, les rejets de souche sont gorgés d'eau et par suite très-sensibles aux changements de température; leurs tissus ne se solidifient qu'après l'été. S'ils sont surpris par des gelées au mois de mai et de juin, moment de leur plus actif développement, ils sont infailliblement détruits. C'est une pousse perdue. Quand ces accidents se reproduisent plusieurs fois, le taillis se rabougrit, les cépées s'étalent, beaucoup de souches meurent et il se forme à leur place des clairières couvertes de grandes herbes marécageuses qu'il devient très-difficile de faire disparaître. Pour maintenir le régime du taillis dans de pareils terrains, il est indispensable de les assainir de manière à faire écouler les eaux et de faire disparaître avec elles les vapeurs qui occasionnent les gelées. Mais il est, en général, plus facile de substituer au régime du taillis celui de la futaie. Les bourgeons dépourvus de toute enveloppe protectrice qui viennent sur les

souches sont, en effet, bien plus exposés à la gelée que les boutons écailleux des jeunes plants. Ceux-ci sont d'ailleurs moins hâtifs, mieux abrités, ils redoutent donc moins les froids tardifs.

On devra aussi, et par les mêmes motifs, renoncer à traiter en taillis les bois situés à de grandes altitudes, car les changements subits qui se produisent dans la température de ces régions mettent, à chaque exploitation, l'existence du peuplement en danger.

Les terrains frais et profonds, en plaine ou en coteau, sont ceux qui conviennent le mieux aux taillis; mais, avec des soins convenables, on peut aussi tirer un bon parti de ceux qui croissent sur des sols peu profonds, pourvu qu'ils ne soient ni trop secs ni trop légers.

Les bouquets de bois peu importants s'exploitent en une seule fois, quand le taillis a atteint l'âge où il peut être utilisé avantageusement; mais dès qu'une forêt a une contenance un peu considérable, il est le l'intérêt du propriétaire de répartir les coupes de manière à obtenir, non plus un revenu intermittent, mais des revenus réguliers à peu près égaux : c'est ce qu'on appelle *aménager* une forêt.

Aménagement. — L'aménagement des taillis consiste à partager la surface de la forêt en un certain nombre de coupes qui seront exploitées successive-

ment, à mesure que le peuplement aura atteint l'âge de la révolution.

Lorsque la forêt est assez grande pour qu'on puisse y asseoir autant de coupes qu'il y a d'années dans la révolution, l'exploitation sera annuelle; elle sera biennale, triennale, si le nombre des coupes est la moitié, le tiers de celui des années de la révolution. Une forêt aménagée en taillis présente donc toujours une succession de coupes d'âges gradués. La plus ancienne est garnie de rejets qui ont autant de pousses que la révolution a d'années, la plus jeune porte le recru de l'année.

La première chose à faire quand on veut aménager un bois traité en taillis, c'est de fixer la durée de la révolution. La solution de cette question préliminaire dépend : de la nature du sol, du climat, des essences qui dominent dans le peuplement et surtout des débouchés locaux. Nous indiquerons succinctement les considérations principales d'après lesquelles les propriétaires doivent se guider pour fixer la révolution de leurs bois.

La régénération des taillis étant fondée sur la propriété que possèdent certaines essences de produire des rejets et des drageons, les exploitations doivent être dirigées de manière à obtenir, par ce mode de reproduction, une succession régulière et indéfinie des produits les plus considérables et les plus utiles.

Les arbres ne se reproduisent pas indéfiniment au moyen des rejets de souche, aussi ne peut-on assurer la perpétuité des taillis qu'en remplaçant, soit par des repeuplements artificiels, soit par des semis naturels produits par les arbres réservés, les souches qui viennent à dépérir. Les rejets, comme les drageons, ne sont en effet que des tiges nouvelles croissant sur les souches ou les racines d'un arbre qui a une existence limitée, et dont la vitalité s'épuisera d'autant plus vite que des exploitations réitérées viendront plus souvent modifier les conditions normales de sa végétation.

La puissance reproductive des souches s'affaiblit et disparaît dès que les arbres ont atteint un âge qui varie suivant les essences, le sol et le climat; d'autre part, les rejets produits par des souches exploitées trop souvent sont dépourvus de vigueur: il est donc très-important de ne pas attendre pour exploiter les taillis qu'ils soient trop âgés pour se régénérer; il ne l'est pas moins ne ne pas fatiguer les souches par des abatages répétés.

Il y a avantage à exploiter jeunes certains taillis croissant avec rapidité dans les premières années qui suivent la coupe, et dont la végétation se ralentit ensuite; il sera avantageux, au contraire, de retarder l'exploitation des bois peuplés d'essences dont la végétation, d'abord assez lente, ne commence à

s'activer qu'au bout d'un certain nombre d'années.

Dans les sols fertiles on peut prolonger la durée des révolutions, parce que les brins de taillis y prennent une grande hauteur. On rapprochera au contraire les coupes dans les forêts dont le sol est maigre et peu profond, parce qu'au bout de peu d'années la croissance des taillis situés dans de pareils terrains se ralentit sensiblement.

Enfin, la durée de la révolution dépend encore de la nature des produits que la forêt est destinée à fournir.

On coupe les taillis jeunes quand les bourrées, le menu fagotage, sont d'un débit avantageux, quand on trouve à utiliser les brins à la confection de cercles, de rouettes, d'articles de vannerie, marchandises qui, lorsqu'elles ont un débouché facile, donnent aux jeunes bois une valeur supérieure à celle qu'ils acquerraient en prenant plus d'accroissement.

On retardera au contraire l'exploitation des taillis qui doivent produire des bois de feu, des perches, de la menue charpente.

Les révolutions généralement adoptées sont pour les essences dures, telles que : chêne, charme, hêtre etc., celles de 25 à 40 ans, lorsque les bois sont situés dans de bons sols. On ne dépasse pas la limite de 40 ans, mais on réduit la révolution à 20 ans,

et même au-dessous lorsque le sol est de qualité médiocre.

Les révolutions de 15 à 25 ans sont préférées pour les aunes, bouleaux, trembles et les taillis mélangés d'érables, de frênes et de fruitiers, tels que sorbiers, merisiers, pommiers.

Enfin on exploite à 8, 10 et 15 ans les taillis de châtaigniers spécialement traités pour la confection des échalas et des cercles, ceux où dominent les saules, les coudriers, cornouillers et autres morts-bois à croissance rapide.

Les révolutions des taillis simples sont ordinairement courtes; elles ne dépassent guère 20 ans. En général, on n'applique ce mode de traitement qu'aux forêts dont le sol médiocre est peuplé d'essences inférieures, et où les arbres de réserve ne sont pas susceptibles d'acquérir de belles dimensions.

Cependant on exploite aussi en taillis simple le chêne, le châtaignier, le micocoulier croissant dans de bons sols, quand l'écorce des jeunes taillis de chêne, les cercles fabriqués avec le châtaignier, les fourches et les manches de fouets confectionnés avec les brins de micocoulier ont un prix élevé qui rendent ce mode d'exploitation préférable à tout autre. Mais le propriétaire qui ne s'adonne pas à ces productions spéciales, devra maintenir des réserves dans ses bois, toutes les fois que le sol sera assez profond

pour qu'elles puissent prospérer jusqu'à l'âge où elles donneront des semences.

Quand on est fixé sur la durée de la révolution et, par conséquent, sur le nombre des coupes, il ne reste plus qu'à les asseoir sur le terrain et à marquer leurs limites par des signes fixes. C'est ce qui constitue l'aménagement proprement dit.

Cette opération exige l'intervention d'un arpenteur, qui lève le plan du bois, en mesure la surface et le partage en coupes d'égale contenance. Chaque coupe est ensuite assise et délimitée soit par des bornes, soit par des fossés d'angle.

Il n'y a pas à faire chaque année l'arpentage de la coupe à exploiter dans les bois ainsi aménagés, puisque la contenance de toutes les coupes a été calculée en une seule fois.

Les propriétaires qui ne veulent pas faire d'un seul coup les frais d'un aménagement complet, peuvent arriver à régler en plusieurs années l'exploitation de bois peu étendus d'une manière suffisamment exacte, en adoptant la marche suivante : ils prendront sur les plans cadastraux un calque du bois à aménager ; ils diviseront la surface totale par le nombre d'années de la révolution pour obtenir la contenance de la coupe annuelle, puis ils marqueront approximativement, sur le plan extrait du cadastre, la place que doit occuper chacune des coupes, en com-

mençant par les bois les plus âgés. Si la conformation du terrain le permet, ils traceront sur ce plan une laie sommaire pouvant servir de voie de vidange sur laquelle s'appuieront toutes les coupes.

Quand ce croquis de la marche de l'exploitation est fait, il ne reste plus qu'à le suivre fidèlement. Chaque année, lors de l'arpentage, on asseoira la coupe dans l'ordre qui lui est assigné. Après l'exploitation on fera ouvrir des fossés-bornes, et au bout de la révolution on aura une série de coupes bien assises et dont la contenance sera à peu près égale.

Supposons, pour fixer les idées au moyen d'un exemple, que le cadastre ait donné le pourtour du bois dessiné dans la figure ci-jointe, et qu'il lui assigne une contenance de 120 hectares. Si nous voulons aménager ce bois en taillis à la révolution de 20 ans, chaque coupe devra avoir pour contenance la 20e partie de 120 hectares, soit 6 hectares. Il s'agit d'asseoir sur le terrain ces 20 coupes. Nous supposons que le bois à aménager occupe les deux versants d'une vallée dont le fond est parcouru par un sentier tortueux, mais susceptible d'être transformé en voie de vidange, partout praticable aux voitures chargées. Nous tracerons sur le plan une laie sommière suivant à peu près la direction du sentier, puis nous calculerons la contenance de chacune des parties du bois situées à l'Est et à l'Ouest de

cette ligne. Supposons que la première ait $63^{h},10$ et la seconde $56^{h},90$; en divisant ces chiffres par celui

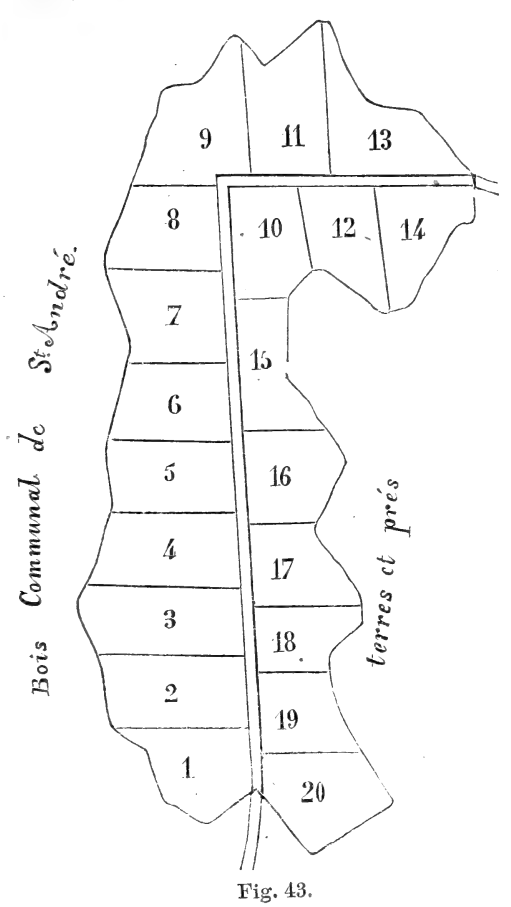


Fig. 43.

qui représente la contenance de la coupe annuelle, nous avons $\frac{63,10}{6} = 10,51$ et $\frac{56,90}{6} = 9,48$. Ce qui nous indique qu'il y a à l'Est la contenance de 10 cou-

pes plus 0,51 de la contenance d'une coupe, et à l'Ouest 9 coupes 0,48. Ce qui revient à peu de chose près à 11 coupes d'un côté et 9 de l'autre. Divisant donc 63,10 par 11, nous aurons la contenance des coupes à asseoir à l'Est de la ligne, et 56,90 divisé par 9, nous donne la contenance des coupes du versant à l'Ouest. Il ne nous restera plus qu'à asseoir chaque année la coupe à exploiter d'après le croquis pour arriver à un aménagement réglé.

Le point capital dans l'aménagement est d'avoir un bon système de vidange; des produits aussi encombrants que les bois n'ont de valeur qu'autant que les moyens de transport sont économiques. Il faut donc avant tout organiser le plan d'exploitation de telle sorte que chaque coupe ait une sortie facile sur un chemin praticable.

Les arpenteurs sacrifient souvent cet intérêt de premier ordre, pour avoir des coupes de forme régulière et des lignes sommières bien droites. Leurs plans sont très-clairs et l'aménagement paraît simple, mais quand on va sur le terrain, on voit que ces belles lignes droites escaladent les montagnes et sont impraticables aux voitures. Les propriétaires qui ne veulent pas sillonner leur bois de percées inutiles, prendront, autant que possible, pour laies sommières les chemins de vidange; et si ces chemins ne peuvent servir de laies sommières, à raison de la configuration

du terrain, les lignes de division qu'on établira ne devront avoir que la largeur nécessaire pour les bien fixer. Il est en effet inutile d'ouvrir sur 4 ou 5 mètres de largeur des lignes qui n'ont d'autre utilité que de séparer les coupes. Les lignes de division des coupes ont ordinairement 1 mètre de largeur. Après chaque exploitation on relève les bornes, l'on cure à vif les sauts de chèvre qui servent à déterminer d'une manière immuable la direction des lignes, et l'aménagement par ces soins est indéfiniment conservé.

Exploitation. — La durée des souches et la vigueur des cepées dépendent en grande partie de la manière dont l'abatage est opéré.

Les bourgeons qui produisent les rejets se forment sur le pourtour de la souche, entre l'écorce et le bois ; si l'écorce est détachée, ils ne peuvent venir. Il faut donc avoir soin de ne pas soulever l'écorce de la souche ; pour cela l'abatage doit être fait avec des instruments bien tranchants et l'entaille dirigée de bas en haut, car la coupe oblique de haut en bas fait éclater le bois et déchire l'écorce. Quelque soin que prenne le bûcheron, il se produit toujours des éclats et des déchirures ; pour y remédier, il faut parer la section en retaillant la souche des bords au milieu de manière à lui donner une forme bombée.

La coupe devra être franche et nette pour que

l'eau ne pénètre pas dans les cavités que présenterait une surface creuse et inégale. Les brins les plus faibles seront coupés à la serpe et de bas en haut, en flûte; les vieux étocs seront ravalés aussi bas que possible.

Le séjour de l'eau sur les souches est la principale cause de leur dépérissement. L'abatage mettant à nu les tissus intérieurs du tronc, les expose à des influences contre lesquelles ils ne sont pas prémunis. La zone de bois parfait qui entoure le canal médullaire n'ayant plus qu'une faible vitalité, est d'abord attaquée par la pourriture résultant de l'introduction des eaux qui pénètrent dans les tissus par la section. On voit alors la souche se creuser au centre, la pourriture s'étendre peu à peu à toutes les couches de vieux bois, gagner les racines et finir par amener la mort de la souche, malgré la surexcitation de vitalité qu'imprime aux couches externes l'active croissance des rejets.

On ne doit pas craindre de couper rez-terre, si ce n'est dans les sols bas et humides.

Les souches qui paraissaient à fleur de terre au moment de l'abatage, se trouvent, après quelque temps, élevées de plusieurs centimètres au-dessus du sol, qui se tasse et se dénude lorsqu'il est exposé aux influences du soleil, de la gelée et des vents.

Les rejets qui viennent sur des étocs coupés trop

haut ne prennent pas de pied et n'ont par la suite aucune solidité. Ceux qui poussent au niveau du sol s'écartent peu à peu, il se développe à leur base des racines qui se relient directement à leurs tiges; ils acquièrent ainsi une existence propre et deviennent presque indépendants de la souche mère, qui peut disparaître sans entraîner leur perte. La vie des jets qui ont cru sur des étocs élevés est au contraire toujours subordonnée à celle de la souche. Il y a donc tout avantage à adopter un mode d'abatage qui assure une durée presque indéfinie aux taillis. Malgré ses avantages, la coupe rez-terre ne peut être pratiquée partout. Dans les bois mouilleux, où l'eau couvre le pied des arbres au printemps, les souches ne produiraient pas de rejets, et seraient exposées à périr si leur section se trouvait au-dessous du niveau de l'eau. Dans les sols ainsi exposés aux inondations, il faut donc conserver les souches plus hautes que dans les terrains secs.

Les chênes verts ou yeuses des climats méridionaux, qui croissent ordinairement sur des collines calcaires très-arides, demandent à être exploités entre deux terres; il en est de même des essences qui drageonnent facilement.

Les hêtres, au contraire, paraissent donner plus aisément des rejets, lorsque l'on tranche dans le jeune bois; cette essence repousse difficilement de

souche dans certaines régions de la France, et lorsqu'on la traite en taillis, il faut avoir égard aux habitudes locales, sous peine de compromettre la régénération. — La conservation des brins traînants qui entretiennent le mouvement de la végétation paraît favoriser la production des rejets; il est certain que dans certaines contrées, le Morvan par exemple, des souches de hêtres âgées de plusieurs siècles conservent encore toute leur vitalité, grâce à un mode d'exploitation qui consiste à ne jamais les dépouiller complétement des rejets, et à toujours couper au-dessus du nœud de l'exploitation précédente.

Il est convenable d'ajouter que ce mode, plus propre à créer des haies et des bordures de champs que de véritables taillis, produit des souches énormes, s'élevant à chaque exploitation et qui finissent par prendre l'apparence de masses rocailleuses sur lesquelles sont implantés des rejets vigoureux quoique d'âges très-divers.

L'abatage se fait ordinairement après la chute des feuilles et avant la saison où la séve se met en mouvement. L'époque la plus favorable est la fin de l'hiver, car les souches n'ont pas à redouter alors les gelées, qui les font gercer et qui détruisent l'adhérence de l'écorce. Il y a un moyen très-efficace et très-simple de préserver les souches de cette cause de destruction, c'est de les recouvrir de feuilles mor-

tes et de terre aussitôt après l'abatage. — Il faut éviter d'exploiter par les fortes gelées, les bûcherons profiteront des moments de grands froids pour façonner les bois abattus.

Il est important de ne pas retarder l'exploitation jusqu'à l'époque où la séve est en mouvement. Si cependant les bois sont destinés à être écorcés, il est indispensable d'attendre le moment de la séve: c'est une des conditions de ce mode d'exploitation; mais alors on devra obliger les exploitants à abattre les bois au fur et à mesure de l'écorçage, ou mieux encore à n'écorcer que des bois abattus. Dans certaines contrées, les brins écorcés sur pied ne sont abattus qu'à l'automne qui suit l'écorçage, c'est une méthode des plus vicieuses. Malgré l'enlèvement de l'écorce sur la tige et les grosses branches, les bourgeons des rameaux se développent, les feuilles s'étalent; mais la séve qu'elles élaborent ne peut se transformer en cambium, puisque l'enlèvement de l'écorce a fait disparaître le liber, elle se perd donc par évaporation. Les racines, ne recevant pas de séve descendante, ne peuvent s'allonger, les matières nutritives qu'elles contenaient s'épuisent, et la souche perd ainsi toute sa puissance reproductive.

Dans les bois soumis au régime forestier, l'abatage doit être terminé le 15 avril et le façonnage des ramiers le 1er juin suivant; ces limites ne de-

vraient jamais être dépassées, on les réduira même autant que possible dans les pays où la végétation est précoce.

Le façonnage et le transport à travers la coupe, lorsque les rejets apparaissent, occasionnent la perte de beaucoup d'entre eux. Ces jeunes brins sont tendres et cassants; le passage des ouvriers, le transport des ramiers en détruisent une grande quantité. Les retards apportés au façonnage ont des conséquences plus graves qu'on ne le croit généralement. La perte ne se borne pas à une année de croissance, car les rejets ainsi détruits ne sont souvent pas remplacés. L'herbe qui envahit les coupes après l'exploitation étouffe souvent les rejets qui n'ont pas un certain développement à la première feuille.

La vidange s'effectue pendant l'été et l'automne de l'année de l'exploitation; dans les bois soumis au régime forestier, elle doit être terminée au 15 avril de l'année suivante. Les facilités plus grandes que les propriétaires accordent sont très-nuisibles au bon état des taillis.

Le transport des bois se fera autant que possible par les temps secs ou les fortes gelées, ce sont les moments les plus favorables pour les voituriers, ce sont aussi ceux où les chemins ont le moins à souffrir du passage des voitures.

Dans les pays où les traîneaux peuvent être em-

ployés, il sera très-avantageux et très-économique de profiter des temps de neige pour enlever les bois à l'aide de ce moyen de transport.

En définissant l'opération qui porte le nom de *balivage*, nous en avons signalé l'importance. C'est, en effet, de la manière dont on procède à la marque des réserves que dépendent le bon état et la richesse d'un taillis sous futaie.

Un balivage bien fait doit tendre à conserver toujours la valeur de la futaie sans diminuer celle du taillis. Ce but est difficile à atteindre. La physiologie végétale nous apprend, en effet, que tout obstacle apporté à l'accès de la lumière est une cause de ralentissemcnt de la végétation. Les arbres réservés sur les taillis doivent donc arrêter sa croissance. D'un autre côté, si l'on tient à ne pas diminuer la richesse d'un peuplement, il faut toujours réserver des baliveaux, des modernes et même des anciens en assez grand nombre pour remplacer ceux qui sont abattus à chaque exploitation. Voici les règles indiquées par la théorie et confirmées par l'expérience, qui permettent de satisfaire à peu près à ces deux exigences contraires.

Choisir autant que possible les baliveaux parmi les brins de semence, sans exclure les rejets de souche qui ont le pied sain. Ne marquer que des sujets dont la tête est vive et bien venante. Plus un arbre est

élancé, moins il est nuisible à ceux qu'il domine. On devra néanmoins ne pas réserver des brins trop grêles, car ils se courbent et se brisent lorsqu'ils se trouvent isolés. On préférera les essences qui donnent un couvert léger, comme le chêne, le frêne, le bouleau, sans exclure cependant les hêtres et autres arbres à couvert épais; mais on évitera de réserver les trembles, les bois blancs, qui donnent des semences légères, abondantes et d'une reproduction si facile que les taillis seraient bientôt envahis par les nombreux semis de ces essences de qualité inférieure. Dans les taillis de chêne, on pourra réserver, au besoin, quelques pins destinés à servir de porte-graines pour propager cette essence dans les clairières.

Les modernes devront être marqués parmi les baliveaux les mieux venants et les plus élancés des essences à couvert léger. On exclura de cette catégorie de réserves ceux des arbres conservés dans les exploitations précédentes qui donnent des marques de dépérissement, ainsi que ceux qui s'étalent et écrasent le taillis.

Les anciens seront choisis parmi les modernes les plus beaux. On évitera en général de marquer comme anciens les charmes et les hêtres, qui donnent un couvert trop compacte. A l'état de baliveaux ou de modernes, ces arbres ont pu être réservés sans

nuire à la croissance du taillis, mais lorsqu'ils ont acquis un grand développement, ils arrêtent sa végétation sur toute la surface qu'ils recouvrent de leurs branches.

Les réserves devront toujours être espacées de manière à ne donner en aucun point un couvert trop épais; on les espacera d'autant plus qu'elles seront plus touffues. Si le sol offre des pentes prononcées, la réserve sera moins abondante que dans les terrains plats. Elle sera plus serrée si l'exposition est chaude, et si le sol léger demande à être abrité.

Certains propriétaires, dans un but mal entendu de conservation, réservent dans leurs coupes tous les arbres qui leur paraissent propres à fournir de belle futaie; ils arrivent ainsi à transformer leurs taillis en futaies bâtardes dont la régénération est tout à fait compromise; c'est un écueil à éviter. Les taillis composés doivent toujours être traités comme taillis. Une réserve bien entendue ne doit pas empêcher la production des rejets de souche, elle doit, au contraire, la favoriser par l'abri qu'elle leur prête.

Dans les sols fertiles, où le taillis a une rapide croissance, on peut d'autant mieux multiplier le nombre des modernes et des anciens que ces arbres, ayant une grande hauteur, gêneront moins le développement du sous-bois.

Dans les terrains maigres et secs exposés au midi on marquera au contraire beaucoup de baliveaux, mais l'on conservera peu de modernes et encore moins d'anciens, parce que ces arbres ne prenant pas de hauteur, la valeur qu'ils acquièrent en restant sur pied ne compense pas celle qu'ils font perdre au taillis.

Entretien des taillis. — Les grands taillis et surtout ceux qui doivent être écorcés gagnent beaucoup s'ils sont nettoyés. Dans ces nettoiements on enlève les épines, les morts-bois et les brins traînants ; on ébranche les perches de chaque cépée de manière à favoriser leur croissance en hauteur ; on extrait les bois blancs s'ils sont en trop grand nombre. Ces opérations s'effectuent vers les deux tiers de la révolution. On avance ou on retarde le nettoiement suivant la vigueur de la végétation et la valeur des produits qu'on en pourra obtenir.

Les taillis de chêne situés sur des sols maigres et sans profondeur, comme on en rencontre tant dans les montagnes granitiques, deviennent souvent très-clairs. Lorsque ces bois ont été soumis à des exploitations réitérées et parcourus par les bestiaux, ils s'appauvrissent, la bruyère les envahit et les repeuplements par voie de semis naturels n'y réussissent plus. Les vieilles souches meurent alors les unes après les autres, et comme elles ne sont pas rem-

placées, le bois finit par ne plus se composer que de cépées éparses au milieu de clairières couvertes de bruyères, d'ajoncs ou de genêts.

Ces taillis clairiérés occupent en France de vastes étendues; ils témoignent de l'incurie de leurs possesseurs et de la négligence des personnes préposées à leur surveillance. Il n'est pas facile de restaurer des bois arrivés à cet état. Le premier soin à prendre, c'est de supprimer la cause première de l'appauvrissement du sol, le pâturage. Si cette suppression ne peut se faire en une année, on se bornera à mettre en défens les coupes au fur et à mesure de leur exploitation; mais on ne permettra pas aux troupeaux d'y rentrer plus tard. On s'occupera ensuite de regarnir les vides.

Il paraît tout naturel de prendre pour cela des plants ou des graines de l'essence qui forme les taillis, et de s'en servir pour reboiser les clairières. Ce procédé n'est cependant ni le plus simple ni le plus économique. Dans les sols appauvris, comme ceux dont il s'agit, les plantations d'essences feuillues réussissent mal, et les semis sont étouffés par la bruyère.

Le seul moyen qui ait presque constamment été suivi de succès consiste à adjoindre aux chênes des pins, dont le couvert fait disparaître la bruyère, et dont les aiguilles fertilisent le sol appauvri. Voici

comment on procède à cette opération : à l'automne qui suit la vidange de la coupe à regarnir, alors que tous les bois ont été enlevés et que le sol est encore sillonné par les ornières des voitures employées à la vidange, on ouvre, dans toutes les parties clairiérées, des potets séparés l'un de l'autre par un intervalle de 1m,50 dans un sens et de 2 mètres dans l'autre. La dimension des potets sera déterminée par l'âge des plants qu'on aura à sa disposition. Au commencement du printemps, on plantera dans ces potets des pins de 2 à 3 ans, extraits de pépinières et soigneusement tenus à l'abri du soleil. Si l'on a eu la précaution d'établir à portée une pépinière volante d'où l'on puisse extraire les plants en mottes, le succès sera presque assuré.

En même temps que l'on plante les pins dans les trous préparés à l'avance, un ouvrier muni d'une pioche et d'une gibecière pleine de glands sémera, au milieu de l'intervalle de 2 mètres qui sépare les lignes des plantations, une ligne de glands espacés de 1m,50. On ne fait pas préparer à l'avance les trous destinés à recevoir les glands, parce qu'ils se remplissent souvent d'eau qui fait pourrir le germe. Il suffit d'ailleurs de deux ou trois coups de pioche pour bien ameublir la terre dans laquelle on place les glands.

Il vaut mieux semer au commencement du prin-

temps qu'au commencement de l'hiver. A la vérité, on a l'embarras de conserver les glands pendant trois mois; mais comme ils germent peu de temps après le semis ils ne courent pas autant de risques d'être mangés par les mulots et les sangliers que lorsqu'ils passent cinq mois en terre. Au mois de juin, après les pluies du solstice, il est très-utile de faire donner un binage aux plantations pour dégager les jeunes plants des herbes qui pourraient les gêner. On répétera cette opération au commencement de l'automne, époque où l'on remplacera les plants manquants.

L'année suivante on binera de nouveau la plantation à la fin du printemps et de l'été; l'on pourra ensuite se dispenser de tout autre travail d'entretien. Si l'opération a été bien faite, et si d'ailleurs les accidents météoriques n'en ont pas compromis le succès, les pins doivent être assez vigoureux pour lutter contre la bruyère, qu'ils finiront bientôt par dominer. La végétation des chênes restera assez languissante tant que les pins seront petits; mais aussitôt que ceux-ci commenceront à s'élever, les chênes entreront en lutte avec eux et ne se laisseront pas dominer. A la révolution suivante, on pratiquera dans les pins une forte éclaircie, afin de laisser les chênes prendre le dessus, et, plus tard, on pourra reprendre l'exploitation en taillis, avec la précaution

de garder comme réserves quelques pins destinés à donner des semences.

Ces repeuplements continués après la vidange de chaque coupe feront peu à peu disparaître tous les vides. Les cépées anciennes prendront une nouvelle vigueur, et la bruyère sera partout chassée par le pin qui couvrira bientôt le sol de son ombre et de ses aiguilles.

L'espèce de pin à employer comme essence accessoire pour la restauration des taillis dégradés variera suivant la région et la nature du terrain. Dans les plaines de l'Ouest et du Sud-Ouest de la France, on pourra se servir de pin maritime; mais lorsqu'on avance vers l'Est ou qu'on s'élève dans les montagnes, cette essence doit être remplacée par les pins sylvestre et d'Autriche. On préférera ce dernier pour les repeuplements à faire dans les terrains calcaires. Quant au sylvestre, il sera toujours employé avec grand succès dans les terrains siliceux et surtout dans les granits, pour lesquels il paraît avoir une prédilection marquée.

Dans tout ce qui précède, il n'a été question que de la restauration des taillis de chêne dans les terrains pauvres. Certains taillis de bois durs, situés dans des terres argileuses, fortes et de bonne qualité, présentent bien souvent aussi de vastes clairières. Cet état est souvent dû au pâturage, qui détruit les

semis à mesure qu'ils se produisent. Dans ces conditions, il suffit le plus souvent de mettre le bois en défens pour voir les vides se repeupler naturellement. Ils se garnissent d'abord de morts-bois, tels qu'épines noires et blanches, marceaux, viornes, cornouillers, puis, au bout de quelques années, on voit surgir des chênes, qui, après avoir longtemps langui sous le couvert épais de ces broussailles, finissent par prendre le dessus. On facilite la croissance des chênes en étêtant les morts-bois qui les entourent. Il faut se garder de les couper par le pied, car ils n'en prendraient que plus de vigueur.

Quand le chêne a disparu du peuplement, on l'y introduit de nouveau au moyen de plantations par *placeaux* faites après la vidange. On appelle *placeau* un cercle d'un mètre environ de rayon qu'on cultive soigneusement, et dans lequel on plante trois ou quatre brins de chêne. Les placeaux sont épars dans la coupe, mais l'on a soin de ne pas les mettre sous le couvert des réserves; ils sont piochés deux fois par an; les fourneaux à charbon font de très-bons placeaux.

Cultures spéciales. — On désigne sous le nom de *furetage réglé* un mode de traitement qui consiste à enlever sur chaque cépée les brins les plus gros, en réservant les autres pour être coupés aux exploitations suivantes. Ce système n'est guère appli-

qué qu'aux taillis de hêtre, dans les montagnes du Morvan et du Rouergue. Il offre cet avantage de ne pas dénuder le sol, et de maintenir l'activité de la végétation dans les souches de hêtre, qui perdent souvent la faculté de produire des rejets lorsqu'elles sont coupées à blanc étoc.

Pour régulariser le furetage, on partage la révolution en deux ou trois périodes, pendant chacune desquelles les exploitations parcourent toute la forêt. Si, par exemple, la révolution est de 30 ans, on la partagera en trois périodes de 10 ans et on divisera la forêt en 10 coupes; dans chaque coupe on ne prendra que le tiers des brins, en choisissant les plus âgés de manière qu'il reste sur chaque cépée des brins de 10 et de 20 ans; à la coupe suivante, qui revient 10 ans après, les brins qui avaient 20 ans en ont 30, ceux de 10 en ont 20 et les jeunes rejets remplacent les brins de 1 à 10 ans. Par ce procédé on assure la perpétuité du taillis, mais à condition toutefois de remplacer par des plantations les souches qui meurent.

Si l'on néglige ce soin, il ne tarde pas à se former des clairières, car les faînes produites par des brins de 30 ans sont trop rarement fertiles pour pouvoir assurer un repeuplement naturel efficace.

— Le *sartage* est un mode d'exploitation à la fois forestière et agricole qui consiste à couper les taillis à

blanc étoc, à brûler les bruyères et les branchages et à ensemencer en céréales le sol ainsi écobué. Ce système de culture n'est guère usité qu'en Ardenne. Il permet aux populations de cette contrée d'obtenir sans engrais et presque sans culture les grains dont ils se nourrissent; il active la végétation du chêne qui forme le peuplement des taillis sartés, et permet d'en tirer d'excellentes écorces. Le sartage se fait à feu couvert ou à feu courant.

Pour essarter à feu courant, on pèle le sol à la houe sur une épaisseur de 10 centimètres, et l'on forme, avec les mottes de terre et de gazon, des fourneaux qu'on allume dès qu'ils sont suffisamment desséchés. Le feu dure plusieurs jours. Quand les cendres sont refroidies, on les répand sur toute la coupe.

On pratique le sartage à feu courant en brûlant sur le parterre même de la coupe toutes les menues branches qu'on y a laissés sécher jusqu'au mois de septembre. On allume ces branchages, en prenant la précaution de garantir les taillis voisins par une bande gazonnée d'environ 20 mètres de largeur. Pendant la durée de la combustion, des hommes placés sur cette bande gazonnée empêchent le feu de la franchir.

Lorsque les cendres produites par la combustion des fourneaux ou des ramilles ont été répandues sur la

coupe, on donne une culture à la houe et l'on sème du seigle.

Le sartage à feu couvert est plus nuisible que celui à feu courant. Le feu courant effleure seulement les souches, et ne les empêche pas de produire l'année suivante de vigoureux rejets. L'enlèvement de toute la couche superficielle du sol, pour former les fourneaux, amène la destruction de l'humus, et, par suite, l'appauvrissement du terrain. On atténue les inconvénients de ce mode en formant les fourneaux avec les herbes, la mousse et les gazons, sans enlever des mottes de 10 centimètres d'épaisseur, comme cela se fait ordinairement. Les fourneaux faits ainsi brûlent vite, produisent une cendre fertilisante, et leur confection n'entraîne pas la destruction de toute la couche d'humus.

Les taillis soumis au sartage s'exploitent ordinairement sans réserves. Leur régénération ne peut donc se faire que par des repeuplements artificiels.

On emploie au tannage des cuirs l'écorce de beaucoup d'espèces d'arbres; mais, en France, on ne se sert guère, pour cet usage, que de l'écorce du chêne.

Les meilleures écorces sont minces, blanches et fermes. Celles qui proviennent de taillis de 12 à 20 ans sont les plus estimées.

L'exploitation des taillis destinés à être écorcés ne peut se faire qu'en temps de séve, c'est-à-dire

depuis le moment où le bourgeon s'entr'ouvre jusqu'à celui où la feuille développée commence à prendre de la consistance. L'écorcement est d'autant plus facile que le mouvement de la séve ascendante est plus actif; il devient impossible quand, ce mouvement ayant cessé, le bois et l'écorce se trouvent soudés par la couche de cambium qui s'est interposée.

Dès qu'ils reconnaissent que l'écorce se détache aisément, les ouvriers se hâtent d'abattre le taillis et de couper les branches trop faibles pour être écorcées. Chaque brin est placé sur un chevalet, et l'on procède de suite à l'écorcement; cette opération doit se faire dans un délai de 4 à 5 heures après l'abatage.

L'écorce est coupée circulairement, à la serpe, de manière à former des fourreaux de $1^m,16$ de longueur; puis, chacun de ces fourreaux, fendu en long, est détaché de l'arbre au moyen d'un os taillé en forme de coin. Aussitôt que le fourreau est détaché, on le met sécher à l'ombre sur des branchages. Quand le séchage est complet, on forme, avec plusieurs fourreaux, des bottes, dont les dimensions varient suivant l'usage du pays. Dans le bassin de Paris, on donne aux bottes $1^m,14$ de long sur $1^m,14$ de circonférence. Chacune est liée aux deux bouts et doit peser de 18 à 20 kilogrammes.

Il est très-important de ne pas laisser mouiller l'écorce, car l'eau dissout une partie du tannin qui est la substance à laquelle elle doit ses propriétés industrielles; aussi certains fabricants font construire, à l'aide de planches ou de toiles, des hangars pour mettre leurs écorces à l'abri de la pluie.

On ne se borne à pas à enlever l'écorce des brins du taillis; on profite aussi de celle des réserves abandonnées à l'exploitation; quoique de qualité inférieure, elle trouve encore son emploi.

On compte qu'un ouvrier peut, par jour, en bonne saison, fabriquer de 6 à 9 bottes des dimensions indiquées plus haut. Quand l'écorcement se fait bien, on tire d'un stère de bois taillis 50 à 60 kilogr. d'écorce.

Les jeunes taillis de 15 ans donnent en poids moins d'écorce que ceux de 20 et 25 ans; mais sa qualité est bien préférable. Au reste, la valeur commerciale de l'écorce varie très-sensiblement suivant la provenance et surtout suivant les soins apportés à la fabrication.

— Le liége n'est autre chose que l'écorce d'une espèce de chêne que l'on trouve dans le midi de la France, en Espagne, en Italie et en Algérie. L'écorce de ces chênes-liége est très-épaisse, légère, élastique; mais elle n'acquiert toutes ces qualités qu'au moyen d'une opération qu'on désigne sous le nom de

démasclage. Le démasclage consiste à enlever la première écorce de l'arbre, afin de laisser se reproduire, après cette opération, la nouvelle écorce beaucoup plus fine qui peut seule être employée à la fabrication des bouchons. La première écorce, dite *mâle*, est employée pour faire des bouées et des flotteurs.

Les chênes-liége soumis au démasclage ne sont pas écorcés jusqu'à l'aubier comme les chênes dont l'écorce sert à faire du tan. On a grand soin de laisser intacte toute la couche du liber; car c'est d'elle que naît le tissu subéreux dont le développement produit le liége. Quand l'écorce qui s'est formée après le démasclage a acquis une épaisseur de 22 millimètres, ce qui arrive après un intervalle de 8 à 12 ans, on l'enlève, comme on a enlevé la première. Cette opération se répète tous les 8 ou 10 ans, tant que l'arbre conserve sa vigueur. Les chênes-liége cariés ou mal venants sont coupés rez-tronc et reproduisent des rejets qu'on soumet au démasclage lorsqu'ils ont atteint les dimensions convenables.

La qualité du liége dépend beaucoup de l'état dans lequel croissent les chênes-liège. S'ils sont serrés, étouffés par les morts-bois, la production est médiocre ; elle est abondante et de bonne qualité quand, les pieds étant régulièrement espacés, les têtes sont fournies et volumineuses.

Pour conduire les bois de chênes-liége à cet état, il faut en extraire les broussailles et ne conserver sur chaque souche que les pieds les mieux venants.

Les forêts de chêne-liége se reproduisent presque toujours par les rejets de souche. Cependant, si l'on veut éviter la formation de clairières, il conviendra d'établir, dans un canton bien choisi, une petite pépinière dans laquelle on semera des glands de choix.

Les plants de 3 ans au plus serviront à combler les vides. Comme on doit craindre pour la reprise de ces jeunes sujets les effets des sécheresses prolongées, assez ordinaires dans les pays où croît le chêne-liége, il convient de faire la plantation pendant la saison pluvieuse. Les trous seront profondément défoncés et, sur la terre qu'on mettra autour des racines, on aura soin de placer quelques pierres qui y conserveront un peu d'humidité.

CHAPITRE VIII.

FUTAIES.

MODES DE TRAITEMENT. — Méthode naturelle. — Jardinage. — Tire et aire. — Blanc-étoc. — Gemmage. — MÉTHODE NATURELLE. — Coupes de régénération : sombres, claires, secondaires, définitives. — Coupes d'amélioration : Nettoiements, éclaircies. — Exploitabilité. — Possibilité. — Marche des exploitations. — Repeuplements artificiels. — Abatage. — Vidange. — JARDINAGE. — Essences et climat. — Difficultés. — Forêts de défense. — TIRE ET AIRE. — Inconvénients de la méthode. — Son abandon. — COUPES A BLANC-ÉTOC. — Défrichement, culture et repeuplements artificiels. — GEMMAGE. — Quarres. — Gemmage à mort. — Produits résineux.

Modes de traitement. — On appelle *futaies* les forêts dont la régénération est exclusivement basée sur la faculté que possèdent tous les arbres de se reproduire au moyen de graines.

On traite les futaies par deux méthodes principales :

Celle du *réensemencement naturel et des éclaircies* et celle *du jardinage*. L'ancienne méthode dite à *tire et aire* est complétement abandonnée maintenant , et les coupes à *blanc-étoc* sont trop rarement pratiquées pour qu'on puisse considérer ces

exploitations comme un mode de traitement particulier. Nous ne parlerons donc de ces deux dernières méthodes que pour dire en quoi elles consistent. Il suffira d'exposer les règles relatives à la méthode naturelle et au jardinage pour faire comprendre la préférence qu'on leur accorde généralement aujourd'hui.

Quoique le *gemmage* ne constitue pas un mode de traitement, mais bien l'utilisation d'un produit industriel fourni par certains arbres résineux, nous avons cru devoir le comprendre dans le chapitre consacré à l'étude des futaies.

Les arbres qu'on livre au gemmage se reproduisant exclusivement par leurs graines, les procédés d'exploitation qui leur sont propres viennent naturellement à la suite des méthodes de culture et d'exploitation dont ils sont un cas particulier.

Méthode naturelle. — La méthode du réensemencement naturel est fondée sur l'observation des conditions nécessaires pour assurer la régénération par la semence et favoriser la végétation des massifs, depuis leur naissance jusqu'à leur exploitation.

La première condition pour obtenir un ensemencement naturel est d'avoir des arbres donnant des graines fertiles ; la seconde, qui n'est pas moins importante, c'est que ces graines trouvent un sol apte à les faire germer et à faire prospérer les jeunes sujets qui en proviennent.

Le sol des forêts dans lesquelles le massif a été conservé, est naturellement très-favorable à la germination des graines et à la croissance des jeunes plants. Les débris des feuilles et des brindilles accumulés pendant plusieurs révolutions y forment un terreau frais et léger, dans lequel les graines et les plants trouvent l'humidité et la température, au degré le plus favorable à leur développement. Si les arbres ne donnent pas un couvert complet, ce terreau se consomme sous l'influence de la lumière, le sol se couvre de gazon, de bruyères ou d'autres plantes qui retiennent les graines dans le lacis de leurs touffes compactes, et étouffent à leur naissance les jeunes plants qui ont pu se produire. Si, au contraire, la forêt forme un massif bien complet, si les rayons du soleil ne peuvent arriver jusqu'à la terre, il n'y a ni gazons, ni bruyères, le sol est couvert d'une couche épaisse de feuilles mortes dans laquelle les graines germent et se développent en toute liberté : aussi le maintien du massif est-il une des conditions les plus importantes de la régénération. Nous verrons plus loin que c'est encore une des conditions indispensables à la bonne végétation des peuplements.

Dans leur jeunesse, les plants destinés par la nature à croître sous le couvert des arbres qui leur ont donné naissance redoutent d'être exposés trop

promptement aux rayons du soleil, aux influences du hâle et de la gelée, il faut donc leur ménager un abri; d'autre part, ces jeunes plants exigent, pour se développer, une quantité de lumière, restreinte d'abord, mais qui doit s'accroître successivement; car nous savons que tous les végétaux tirent de l'air la plus grande partie de leur nourriture, et que leur accroissement s'opère seulement sous l'influence de la lumière.

Obtenir d'abord un semis complet, conserver aux jeunes plants un abri suffisant, puis enfin les dégager peu à peu du couvert qui les gêne, tel est le but indiqué par la nature et que le forestier atteint au moyen des coupes de *régénération*.

Dans une première coupe, dite d'*ensemencement*, on réserve un nombre d'arbres suffisant pour garnir le sol de graines.

Quand les semences sont lourdes, les réserves devront être rapprochées, la coupe sera sombre; elle sera claire quand les semences sont légères et se répandent au loin, si d'ailleurs le tempérament du jeune plant n'exige pas qu'on lui conserve un abri complet.

Les coupes d'ensemencement dans les bois de hêtres, de sapins, se font à l'état de coupes sombres, car les jeunes plants de ces essences sont très-délicats. On fera de même les coupes d'ensemence-

ment dans les forêts de chênes, car le gland est lourd et ne se dissémine pas. Il importe d'ailleurs d'empêcher, au moment du semis, le sol de ces forêts de se gazonner, ce à quoi il est généralement disposé à raison du peu de couvert que donnent les chênes. Les coupes d'ensemencement des pins peuvent être claires, car les graines sont nombreuses, légères, et la reproduction facile.

En général, on conserve dans les coupes d'ensemencement un couvert d'autant plus épais que les semences sont plus lourdes, les jeunes plants plus délicats et le climat local plus rude et plus exposé à de brusques variations.

Lorsque le sol est suffisamment garni de jeunes plants, il devient nécessaire de les faire participer, suivant les besoins spéciaux de chaque essence, aux influences de la lumière et de l'atmosphère. C'est au moyen des coupes *secondaires* qu'on atteint ce but.

Dans ces coupes, on enlève tous les arbres qui dominent des brins bien venants, assez robustes pour se passer d'abri; on éclaircit le massif de manière à laisser, suivant le climat et les essences, pénétrer plus ou moins le soleil; on conserve au contraire les arbres qui surmontent les semis encore trop jeunes, les parties mal repeuplées. Lorsque les plants sont très-sensibles aux influences atmosphériques (hêtres, sapins), la coupe secondaire

se fait avec ménagement, et seulement lorsqu'ils ont acquis une certaine vigueur; on peut même l'effectuer en deux fois. Quand, au contraire, les jeunes plants craignent le couvert (chênes, pins), la coupe secondaire s'opère aussitôt que l'ensemencement est terminé.

Quand enfin le jeune peuplement est devenu assez complet et assez vigoureux pour être débarrassé sans inconvénient du couvert qui l'a abrité et dont le maintien nuirait à son développement ultérieur, on le dégage, au moyen d'une *coupe définitive*, de tous les arbres qui le dominent. — On avance ou on retarde cette coupe suivant que le repeuplement a été plus prompt, que les jeunes sujets sont plus robustes.

La coupe définitive termine la série des coupes de régénération. Le jeune forêt qui résulte de cette succession d'exploitations doit, si elles ont été bien dirigées, présenter un massif bien compacte de brins serrés les uns contre les autres et à peu près d'égale hauteur; c'est là ce qu'on nomme un *fourré*.

A mesure qu'ils prennent du développement en grosseur et en hauteur, tous ces brins tendent à occuper plus d'espace; le sol sur lequel ils sont fixés ne suffit plus à les contenir tous. Le besoin de lumière les pousse à croître en hauteur; les plus vigoureux surmontent les plus faibles, qui

s'étiolent et périssent. Leurs débris, réunis aux feuilles décomposées, forment un terreau qui conserve la fraîcheur du sol et augmente sa fertilité. Le fourré passe à l'état de *gaulis*. Pendant cette phase de la végétation, les bois blancs, qui croissent plus rapidement que les bonnes essences et qui se reproduisent avec une grande facilité, arriveraient à dominer le jeune peuplement si l'on n'avait le soin d'arrêter leur envahissement; plus tard, on ne pourrait le faire sans interrompre le massif. Les brins dominés peuvent donner déjà des produits utiles; il convient d'en profiter en régularisant les éclaircies naturelles auxquelles les peuplements sont soumis pour passer de l'état de gaulis à celui de *perchis*, et enfin de *haute-futaie*.

Conserver le massif en favorisant le développement des bonnes essences et en tirant profit des brins surabondants ou inutiles, tel est le but auquel le forestier parvient au moyen des coupes d'*amélioration*.

Dans ces coupes, on enlèvera successivement les brins dominés, les bois blancs inutiles au maintien du massif, les morts-bois. Les premières, qui s'effectuent lorsque le besoin s'en fait sentir et généralement entre 10 et 20 ans, prennent le nom de *nettoiements;* celles qui viennent ensuite prennent le nom d'*éclaircies;* elles se succèdent à des intervalles réguliers de 10 à 20 ans, jusqu'à ce qu'on soit

arrivé à l'époque où, les arbres ayant atteint leur exploitabilité, il convient de procéder à une nouvelle régénération.

Dans les nettoiements, on n'enlève que les brins dépérissants, les morts-bois et ceux des bois blancs qui ne sont pas indispensables au maintien du massif. Un nettoiement trop clair présente de grands dangers pour le peuplement. Les jeunes brins qui le composent, étant en général grêles et élancés, n'ont pas assez de force pour se soutenir s'ils ne s'appuient pas les uns sur les autres; il faudra donc avoir grand soin de ne pas dégarnir le massif. Les éclaircies qui succèdent au nettoiement s'effectueront d'après des règles analogues, modifiées toutefois par la consistance plus robuste du peuplement.

Ce n'est pas tant l'espacement des tiges qui doit guider dans le choix des arbres à extraire que le développement de leur tête; c'est en regardant en l'air et non devant soi qu'on reconnaît ce qu'il faut extraire ou réserver. Quand le couvert est complet, les cimes bien développées et se soutenant mutuellement sans s'entraver, on n'enlèvera rien. On réservera les arbres même mal venants et les bois blancs dans les parties un peu claires où le sol se couvre d'herbes; car c'est une marque que le massif est interrompu, et il faut y remédier. On extraira au contraire les brins étiolés et vicieux, et même

des brins bien venants lorsque le massif sera trop serré.

Des éclaircies bien dirigées conduisent un peuplement jusqu'à l'exploitabilité en favorisant l'accroissement et en améliorant la qualité des bois; elles laissent un sol bien meuble, amendé par les détritus des feuilles, dégarni de gazon, et le plus propre enfin à une nouvelle régénération.

Tel est le résumé succinct des opérations culturales auxquelles est soumise, pendant tout le cours d'une révolution, une forêt traitée par la méthode naturelle.

Il nous reste, pour compléter cette étude, à faire connaître les considérations sur lesquelles l'on s'appuie pour fixer la durée de la révolution de manière à obtenir dans un temps donné la plus grande quantité des produits les plus utiles, c'est-à-dire pour déterminer l'*exploitabilité*, et à indiquer les moyens employés pour obtenir des produits réguliers et constants, c'est-à-dire pour régler la *possibilité*.

Pour qu'une forêt se reproduise par les semis naturels, il faut que les arbres qui la composent soient en âge de produire une suffisante quantité de graines fertiles.

De cette première condition résulte l'obligation de ne pas exploiter les parties à régénérer avant l'âge où les arbres commencent à donner de bonnes

graines. Comme d'autre part on cherche à produire des bois sains et de bonne qualité, il faut qu'on abatte les arbres avant l'époque où ils dépérissent.

C'est entre ces deux limites que doit être nécessairement fixée la durée de la *révolution*, c'est-à-dire de l'intervalle qui s'écoule entre la naissance des jeunes peuplements et l'exploitation des bois les plus âgés.

Il ne suffit pas de savoir qu'il ne faut couper les arbres ni quand ils sont trop jeunes ni lorsqu'ils sont trop vieux; il faut arriver à déterminer l'âge exact auquel il convient de les exploiter pour en tirer le meilleur parti.

Pour cela, il faut avoir égard au sol, au climat, à la longévité des essences, et au prix des bois suivant leurs dimensions et leurs qualités.

Dans les bons terrains les arbres prospèrent jusqu'à un âge avancé; dans les sols médiocres leur croissance s'arrête promptement.

Aux expositions chaudes et dans les climats doux, les arbres donnent des semences plus tôt que dans les climats froids. Leur fertilité s'affaiblit dès qu'ils ont dépassé un certain âge.

Les chênes s'exploitent depuis 100 jusqu'à 180 ans; les sapins, épicéas, mélèzes purs ou mélangés, de 90 à 150 ans, suivant qu'ils sont dans un sol plus ou moins favorable.

Les pins n'atteignent pas souvent l'âge de cent ans sans dépérir, aussi les exploite-t-on généralement entre 60 et 80 ans, à moins qu'ils ne soient destinés à faire des arbres de mâture. Les particuliers trouveront souvent avantage à exploiter, avant qu'elles aient atteint un âge aussi avancé, certaines futaies fournissant des menues charpentes, des bois de mines, des poteaux télégraphiques etc.

Des circonstances locales, souvent passagères, déterminent alors la durée des révolutions.

Régler la possibilité d'une forêt, c'est fixer à l'avance la quantité de bois qu'on y exploitera afin de n'enlever exactement chaque année que le volume dont la forêt s'accroît pendant cette année. Dans les taillis, on fait cette détermination très-simplement, en partageant la forêt en autant de coupes qu'il y a d'années dans la révolution et en exploitant chaque année une de ces coupes; pour les futaies on ne peut agir ainsi. Les coupes de régénération ne se suivent pas avec la régularité des coupes de taillis, car il est souvent nécessaire de retarder les coupes secondaires ou définitives pour maintenir un abri aux jeunes plants; d'autres fois, au contraire, on est obligé de hâter l'abatage des vieux bois pour laisser croître des fourrés que le couvert fait languir. La possibilité ne peut donc pas être basée sur la contenance; mais si l'on calcule le

volume de bois que la forêt produit chaque année, et si l'exploitation, dirigée suivant les besoins de la reproduction, ne porte en définitive que sur le volume connu de l'accroissement annuel, on arrivera à n'extraire chaque année que ce que la végétation produit, et la forêt pourra indéfiniment donner les mêmes revenus. Calculer le volume de bois dont s'accroît une forêt chaque année, régler les exploitations de manière à profiter de cette quantité de produits tout en préparant la régénération, tel est le double problème à résoudre.

Pour calculer l'accroissement annuel d'une forêt, ce qui n'est autre chose que sa possibilité, on partage d'abord la forêt en divisions d'après l'âge et l'état des peuplements, puis, lorsqu'on a bien établi ces divisions, on détermine l'ordre dans lequel il conviendra de les régénérer, en commençant naturellement par les plus âgées. Pour faciliter le travail, on partage la révolution en un certain nombre de périodes de 10 ou 20 ans. L'on affecte à chacune de ces périodes les divisions qui, d'après leur âge, doivent être exploitées pendant sa durée, en ayant soin de rendre à peu près égale la contenance des divisions afférentes à chaque période, afin que la production soit sensiblement la même pour toutes les périodes. Quand ce travail est fait, il ne reste qu'à calculer la possibilité pour la première période com-

prenant les bois les plus âgés, ce qu'on fait aisément en calculant le volume de tous les arbres de l'affectation, en y ajoutant le volume de l'accroissement probable, et en divisant par le nombre d'années de la période.

Pour faire comprendre par un exemple la manière d'opérer, supposons qu'on veuille déterminer la possibilité d'une futaie régulièrement aménagée à 100 ans et présentant par conséquent la série complète des âges de 1 à 100 ans. Il est assez difficile, on le conçoit aisément, de savoir aujourd'hui ce que deviendront dans quatre-vingt-dix-neuf ans des semis d'un an, dans quatre-vingt-dix-huit, ceux qui ont deux ans etc. Mais si l'on admet, ce qui est plausible, que ces semis venant dans des conditions semblables à celles sous l'influence desquelles ont crû les arbres âgés de 100 ans aujourd'hui, donneront une production sensiblement égale à la leur, il suffira de connaître la quantité de bois produite par ces arbres de 100 ans. Ce serait facile si le bois avait été exploité par coupes successives comme un taillis, et repeuplé artificiellement l'année qui suit l'exploitation; mais nous avons vu que la régénération naturelle ne s'opère pas aussi régulièrement. On ne sait pas au juste dans quelle année on abattra tel ou tel arbre, parce qu'on ne sait pas quand l'ensemencement sera produit et quand les jeunes plants pourront

se passer d'abri. Il faut donc employer un autre moyen que celui en usage pour déterminer la possibilité des taillis ou des futaies par coupes à blanc-étoc. Voici comment on procède.

On admet que dans une période de 20 ans, par exemple, le réensemencement de tous les cantons qui ont aujourd'hui de 81 à 100 ans sera terminé, et que dans cette période on aura pu abattre tous les arbres compris entre ces deux âges. On cube donc tous ces arbres, on ajoute au volume obtenu l'accroissement probable, et l'on divise le tout par vingt. Le résultat de la division donne le volume annuel que produiront les arbres de 81 à 100 ans pendant les 20 premières années de la révolution. Comme les bois qui ont aujourd'hui 61 à 80 ans auront à l'expiration de cette première période 81 à 100 ans et qu'on les suppose dans les mêmes conditions, on admet qu'ils fourniront un volume égal à celui déterminé pour la première affectation. Au reste, pour éviter des différences trop grandes, on recommence à calculer la possibilité pour chaque affectation.

Les opérations que nécessite la détermination de la possibilité servent en même temps à régler la marche des exploitations. On voit en effet que si pendant la première période supposée de 20 ans on enlève chaque année, dans les divisions formant la première affectation, le vingtième du volume des

arbres qui s'y trouvent, à la fin de cette période il ne restera plus de vieux bois, et le sol devra être garni de jeunes plants. On passera alors aux divisions affectées à la deuxième période et on les exploitera de même, de telle sorte qu'après l'expiration de cette nouvelle période tous les vieux bois de l'affectation correspondante seront remplacés par des jeunes. Si l'on continue ainsi à abattre successivement les vieux bois de chacune des affectations, il arrivera un moment où tous les arbres qui se trouvaient dans la forêt, lorsqu'on a attaqué la première affectation, auront été exploités et seront remplacés par une nouvelle génération. Ce moment coïncide avec la fin de la révolution.

La méthode du réensemencement naturel repose sur l'hypothèse que chaque affectation sera entièrement repeuplée pendant la durée de la période des coupes de régénération. Cette hypothèse ne se réalise pas toujours. On peut même dire qu'il est rare que le repeuplement naturel soit assez complet pour suffire à constituer un massif régulier. Il faut alors suppléer par des repeuplements artificiels à ce que l'ensemencement naturel n'a pu faire. On ne doit pas attendre, pour commencer ces repeuplements artificiels, que toute l'affectation dans laquelle ils doivent être entrepris ait été exploitée ; car il arrive souvent qu'à ce moment la régénération n'est pas

complète. On est alors forcé de suspendre les coupes de cette affectation et d'entamer la suivante pour ne pas interrompre les exploitations. Lorsqu'on s'aperçoit que l'ensemencement naturel ne se produit pas, il faut se mettre en mesure de garnir la coupe soit au moyen de semis, soit par des plantations.

Les plantations, quoique plus coûteuses en apparence que les semis, reviennent souvent moins cher, parce qu'elles ont moins de chances d'insuccès. Pourvu qu'on puisse se procurer de bons plants, on est à peu près sûr de réussir, et l'on peut mélanger les essences dans les proportions les plus convenables. Ce mélange d'arbres aptes à vivre ensemble est un des moyens les plus certains d'assurer la bonne venue des futaies.

Ainsi, en plaine, dans les terrains légers, le chêne associé au pin sylvestre croît mieux qu'à l'état pur. Dans les sols plus compactes, le chêne s'associe au charme, à l'orme, aux érables. En montagne, les massifs mélangés de hêtres et de sapins ont une plus belle venue que ceux où ces arbres croissent sans mélange. Les repeuplements artificiels permettent d'introduire dans les forêts les essences qu'il est utile d'y propager; ils servent à empêcher la formation de clairières et complètent ainsi l'œuvre de la nature, dont l'action n'a pas toujours

la régularité que comporte un aménagement bien suivi.

En même temps que la première affectation se repeuple soit naturellement, soit artificiellement, les affectations suivantes sont parcourues par des coupes d'amélioration, éclaircies et nettoiements. Ces coupes régularisent les peuplements, préparent la régénération et permettent de tirer parti de tous les bois surabondants. Comme elles peuvent se suivre dans un ordre bien déterminé, on les asseoit par contenances égales sans se préoccuper des différences des produits. Il nous resterait maintenant à tracer la marche des coupes tant de régénération que d'amélioration; mais nous ne pourrions, sans dépasser les limites de ce travail, entrer dans l'examen de ces questions qui sont du ressort de la science de l'aménagement plutôt que de la sylviculture proprement dite.

— L'abatage, dans les futaies, doit s'effectuer après la chute des feuilles et avant l'époque où la séve se met en mouvement. — On croit en général que les bois exploités en temps de séve, ainsi que ceux qui sont coupés hors des époques de la pleine lune, ne se conservent pas. Aucune expérience concluante ne légitime cette croyance vulgaire. Si l'on prescrit de faire les exploitations en automne et en hiver, c'est principalement pour atténuer les dé-

gâts causés aux jeunes peuplements par des abatages faits au printemps et en été, époque où les pousses sont tendres et cassantes. La chute des arbres et leur transport à travers les recrus occasionnent alors bien plus de dommage que dans l'arrière-saison.

Dans toutes les coupes de régénération, on ébranchera les arbres à abattre et l'on dirigera leur chute de manière à éviter d'endommager le sous-bois.

Dans les coupes de cette nature on n'a pas à ménager les souches comme dans les taillis. On peut donc permettre l'usage de la scie, pour l'abattage des gros bois. La scie qui est la plus commode pour ce travail, est celle dite *tyrolienne*. C'est un passe-partout dont les dents sont découpées sur une lame convexe. Quand on veut profiter de toute la longueur de certaines pièces de prix, on procède à l'arrachage en creusant autour du pied un fossé circulaire. On tranche les grosses racines à mesure qu'on les découvre, et quand l'arbre est à peu près détaché, on le met à bas au moyen de cordes. Cette opération doit toujours être précédée d'un ébranchement complet.

On façonnera les branchages le plus tôt possible et on transportera les bois sur les laies, chemins et places de dépôt. On profitera des fortes gelées ou des sécheresses pour faire ces transports, beaucoup plus faciles alors que le sol est solide. On s'abstiendra de faire pénétrer les voitures dans les

coupes après les grandes pluies et les dégels. — Il ne faut pas trop s'effrayer des dégâts apparents occasionnés par les exploitations ; les jeunes peuplements de bois feuillus qui paraissent dévastés après la coupe se complètent assez promptement, si on a soin de receper les brins endommagés. Les résineux demandent à être mieux ménagés ; cependant il n'y aura pas de danger sérieux pour leur avenir si l'on a la précaution de ne pas faire de grandes clairières dans les jeunes fourrés.

L'établissement de bonnes voies par lesquelles les produits de toutes les coupes deviennent aisément transportables est sans contredit l'amélioration la plus profitable aux forêts; malheureusement ces travaux exigent des avances devant lesquelles beaucoup de propriétaires reculent. S'ils comparaient la surface occupée par les chemins de desserte successivement ouverts, puis abandonnés, à celle qu'occuperait un bon réseau de chemins, s'ils tenaient compte de la diminution des frais de transport et par suite de l'augmentation de valeur des bois, ils reconnaîtraient presque toujours que les frais de premier établissement seront couverts en peu d'années par la plus-value des coupes.

Les produits des coupes situées en pays accidentés, où les voitures ne peuvent arriver, sont transportés soit au moyen de *glissoirs*, soit sur des chemins de *schlitte*.

Il y a des glissoirs naturels et des glissoirs artificiels. Les premiers sont des rigoles creusées par les eaux sur des pentes raides et qu'on redresse le mieux possible; les autres sont construits au moyen de pièces de bois reliées de manière à former un canal ouvert. Quand le glissoir traverse des vallées, il est supporté par des étriers ou des chevalets. — L'extrémité inférieure des glissoirs débouche ordinairement sur des prairies ou mieux dans un étang. Les troncs amenés au haut du glissoir sont lancés le gros bout en avant.

Le moment le plus propre au glissage est celui où la neige est bien prise; mais on doit suspendre le lancement pendant les grands froids, parce que les troncs se brisent alors avec une grande facilité.

On appelle *chemins de schlitte* des sentiers en travers desquels se placent des morceaux de bois retenus par des piquets. Dans les Vosges, on nomme *ravetons* les bûches qui forment les barreaux de l'espèce d'échelle qu'on établit ainsi sur toute la longueur du chemin. La pente du chemin de schlitte est de 10 à 12 pour 100, elle doit être aussi régulière que possible. Pour transporter les bois sur ces chemins, on se sert d'un traîneau léger tiré par un homme qui appuie ses pieds sur les ravetons.

Jardinage. — On appelle *jardinage* un système d'exploitation des futaies, qui consiste à enlever çà

et là dans toute la forêt les arbres les plus âgés, les bois viciés, secs ou dépérissants, et même ceux bien venants que réclament les besoins du commerce.

C'est une méthode vicieuse, car elle ne donne pas le moyen de régulariser la consistance et la végétation des massifs ; toutefois elle présente certains avantages qui empêchent de la proscrire d'une manière absolue. Les particuliers qui possèdent de petites forêts dans lesquelles le jardinage est depuis longtemps pratiqué, ne veulent pas s'astreindre aux sacrifices qu'ils seraient obligés de s'imposer pour les soumettre à un traitement plus régulier, ils aiment à trouver dans leurs bois les arbres de dimensions variées dont ils ont besoin ; l'application des règles de la méthode naturelle présente d'ailleurs des difficultés qu'ils ne savent pas vaincre.

D'autre part, certaines forêts, celles de hêtres et de sapins surtout, où l'on jardine le plus ordinairement, croissent en général dans des climats assez rudes ; les jeunes plants de ces essences ne souffrent pas trop d'un couvert même prolongé ; il y a donc des motifs sérieux de conserver quelquefois une méthode de traitement qui, malgré ses inconvénients, n'est pas sans raison d'être.

Le jardinage ne sera pas trop désavantageux s'il est pratiqué dans certaines conditions qui tendent à

le rapprocher de la méthode naturelle, si les exploitations portent principalement sur les arbres qui dominent des jeunes peuplements déjà robustes. Si, par une combinaison bien entendue des règles indiquées pour les coupes de régénération et d'amélioration, on extrait avec les arbres les plus âgés les brins dominés, les bois blancs, on arrivera à des repeuplements partiels et par places qu'on peut conduire à l'exploitabilité, tout en conservant à chaque partie de la forêt sa composition variée de bois de tout âge.

Ce mode de traitement demande une connaissance parfaite des exigences de chaque essence ; il présente des difficultés d'autant plus grandes que la consistance du peuplement présente plus de variété.

Au lieu de jardiner dans toute la forêt, comme on a trop souvent l'habitude de le faire, il est très-préférable de concentrer pendant 10 ou 15 ans les exploitations dans des cantons déterminés. L'on y pratique des clairières de peu d'étendue qui se repeuplent naturellement ; quand les petits bouquets ainsi formés commencent à s'élever, on les dégage en abattant les arbres qui les gênent, puis on passe dans un autre canton, en laissant reposer pendant 30 ou 40 ans celui qui vient d'être jardiné. Il est bien entendu que, pendant ce temps de repos, on enlève les arbres secs et ceux qui sont accidentellement brisés.

Les forêts de mélèzes et de pins cembros ne pourraient impunément supporter les coupes de régénération faites suivant la méthode naturelle; car aux altitudes où croissent les massifs de ces essences, il est indispensable de conserver toujours sur les pentes des arbres assez vigoureux pour retenir les roches roulantes et les neiges.

Le jardinage est donc le seul mode de traitement applicable à ces forêts de défense, qui d'ailleurs s'en accommodent fort bien ; car les arbres dont elles sont formées se reproduisent mieux par touffes isolées que par massifs uniformes.

Le règlement de la possibilité des forêts jardinées ne peut pas se faire par des procédés aussi rationnels que ceux employés pour des forêts traitées par la méthode naturelle; mais l'observation des massifs fait apprécier assez exactement leur état pour qu'on puisse voir si les abatages sont en rapport avec l'accroissement. Après quelques tâtonnements, on arrive à déterminer à peu près exactement le nombre de vieux arbres qu'on peut abattre par an, sans que la forêt en soit appauvrie.

Ces abattis de vieux arbres faits çà et là, en jardinant, dans les parties où il existe déjà de jeunes bois, doivent être suivis de nettoiements destinés à enlever les brins brisés par l'exploitation et les sujets mal venants, nuisibles au jeune peuplement.

Tire et aire. — Le mode d'exploitation dit à *tire et aire* consistait à diviser toute la forêt en coupes d'égale contenance, qu'on abattait successivement, en réservant un certain nombre de porte-graines. Cette méthode ne différait de celle du taillis que par la durée des révolutions. Dans les forêts traitées à tire et aire, la révolution dépassait souvent 100 ans et atteignait quelquefois deux siècles. On comprend que des arbres croissant en massif serré jusqu'à cet âge ne devaient pas avoir des têtes bien développées, comme il convient à de bons porte-graines, et que leurs souches ne devaient pas fournir beaucoup de rejets après l'exploitation. Aussi la régénération était-elle très-souvent insuffisante. Les bois blancs envahissaient souvent les forêts ainsi traitées, et quand le sol n'était pas de bonne qualité, il s'y créait de vastes clairières.

Longtemps considérées comme les plus avantageuses parce qu'elles utilisent à la fois les rejets de souche et les brins de semis, les coupes à tire et aire sont complétement abandonnées aujourd'hui, parce qu'on a reconnu que ce système bâtard n'est pas plus propre à favoriser la croissance du taillis que celle des futaies.

Les inconvénients reconnus des exploitations à tire et aire ont suggéré l'idée de les remplacer par des coupes à blanc-étoc, repeuplées artificiellement après culture du sol.

Blanc-étoc. — Ce mode de traitement n'est usité que dans certaines forêts de plaine où le chêne forme l'essence dominante. Les repeuplements artificiels, exécutés méthodiquement après une récolte ou deux de céréales, ont une régularité qu'il est impossible d'attendre de l'ensemencement naturel. L'abatage des arbres se fait sans aucune réserve; il n'y a aucune précaution à prendre pour conserver le recru, qui est complétement sacrifié; aussi les difficultés de l'exploitation sont-elles beaucoup moins grandes que dans les coupes traitées par la méthode naturelle.

Mais ce procédé de culture des forêts n'est applicable que dans les terrains peu accidentés, où le sol est assez profond pour n'avoir pas à redouter les suites d'un défrichement complet. La rareté des bras est d'ailleurs un obstacle très-sérieux à l'adoption d'une méthode qui exige une main-d'œuvre très-considérable pour le défrichement et la plantation artificielle de toute la surface des coupes annuellement exploitées.

La méthode des coupes à blanc-étoc, suivies de repeuplements artificiels et d'éclaircies, a un grand mérite, celui de la simplicité; il doit suffire pour la faire adopter, quand d'ailleurs elle n'entraîne pas à des dépenses exagérées.

Gemmage. — On appelle *gemmage* l'extraction des produits résineux que fournit le pin maritime. L'in-

dustrie du gemmage a pris depuis quelques années une grande importance ; c'est la source de la richesse de plusieurs départements du littoral de l'Océan.

Voici comment on procède à cette opération, qui commence quand les pins ont 25 ans, âge auquel ils deviennent bons à gemmer. Un ouvrier muni d'une hachette légèrement courbe pratique, vers le pied de chaque arbre, une entaille de 12 à 15 centimètres de largeur, sur 35 à 50 centimètres de longueur. Cette entaille nommée *quarre* va jusqu'à l'aubier ; la résine qui s'écoule par cette plaie est recueillie soit dans de petits godets, soit dans de petites cavités creusées au pied de l'arbre. Chaque semaine le résinier rafraîchit la quarre, qui s'allonge successivement jusqu'à 4 et 5 mètres. Lorsque la première quarre est arrivée à cette hauteur, on en fait une seconde sur l'autre face et on continue ainsi jusqu'à ce que les quarres fassent le tour du tronc. Vers l'âge de 60 ans, les pins sont gemmés à mort, c'est-à-dire qu'on ravive toutes les quarres, et qu'on en ouvre de nouvelles partout où il est possible de le faire. L'arbre ainsi épuisé par l'écoulement de la résine est ensuite exploité et débité en planches, en échalas etc. ; la résine distillée fournit l'essence de térébenthine, les brais, le galipot et tous les produits dérivés de ces substances.

CHAPITRE IX.

REPEUPLEMENTS.

Modes de repeuplement. — Semis, plantations, boutures et marcottes. — Comparaison des divers modes. — Semis. — Choix des graines. — Récolte et conservation. — Préparation du sol. — Semis en plein, par bandes et par potets. — Semis sur la neige. — Binages. — Plantations. — Saison favorable. — Extraction des plants. — Précautions contre le soleil et le froid. — Mise en jauge. — Pose du plant. — Recepage. — Pépinières. — Choix de l'emplacement. — Première préparation. — Clôture. — Division en plates-bandes et rigoles. — Abris. — Entretien. — Pépinières volantes. — Boutures. — Essences propres au bouturage. — Modes d'exécution. — Marcottage.

Modes de repeuplement. — On repeuple les terrains dégarnis de bois au moyen de semis, de plantations, de boutures et de marcottes.

La nature du sol, l'espèce d'arbres qu'on veut y introduire déterminent le choix à faire entre ces divers modes de repeuplement.

On emploie les semis lorsqu'il s'agit de reboiser des terrains pierreux où les plantations sont d'une exécution difficile, les terres légères garnies de bruyères courtes et peu serrées. Les essences dont

la graine est à bas prix, comme le pin maritime, se sèment plutôt qu'elles ne se plantent.

La plantation est préférable aux semis dans les terrains compactes, couverts d'herbes et exposés au soleil; elle est seule praticable pour le repeuplement des vides de peu d'étendue. En général, une plantation bien faite offre plus de chances de réussite qu'un semis, et ne coûte, en fin de compte, pas plus cher. Il est certaines essences qu'il vaut mieux semer que planter; ce sont celles dont les plants sont fortement enracinés, comme le chêne, le châtaignier. Les difficultés qu'on éprouve à extraire les plants de ces essences et à les mettre en terre avec leurs longues racines, rendent les plantations si coûteuses que le semis, malgré ses inconvénients, doit être préféré lorsqu'il s'agit de travaux de quelque importance.

Les repeuplements par boutures sont limités au très-petit nombre d'essences qui se reproduisent aisément par ce procédé. Le marcottage peut s'appliquer à un plus grand nombre d'espèces d'arbres, mais il exige de tels soins qu'il est difficile de l'employer pour des reboisements importants. Ce mode, très-utile pour propager des arbres précieux, est du domaine de l'horticulteur plutôt que du forestier.

Semis. — Les semis se font au printemps ou en automne; leur succès dépend : du mode de prépara-

tion du sol, du choix des graines, de leur mise en terre, des soins apportés à la conservation des jeunes plants, et enfin des circonstances climatériques, qui ne peuvent être toujours combattues, mais contre lesquelles on peut cependant prendre quelques précautions.

Les graines doivent être saines, fraîches et de bonne qualité. On s'assure de leur qualité en les ouvrant à l'aide de l'ongle ou du couteau; elles doivent être pleines à l'intérieur et présenter les caractères d'une graine récemment cueillie. Ces caractères varient suivant les essences; nous les ferons connaître spécialement pour les semences qui sont d'un emploi général, en indiquant les soins à donner à leur récolte et à leur conservation.

Le *gland* doit être plein, lourd, frais à l'intérieur et muni de son germe; les glands piqués, moisis, ceux qui sont déjà germés, doivent être rejetés. La récolte se fait en automne, par un temps sec s'il est possible; on évite de choisir les glands qui proviennent d'arbres dominés ou trop âgés, ou ceux qui sont tombés les premiers. Aussitôt après la cueillette, on les laisse se ressuyer dans un lieu sec et bien aéré.

Quand on sème les glands en automne, il n'y a d'autre soin à prendre que de les étendre et de les remuer à la pelle, pour qu'ils ne fermentent pas; si

l'on veut les conserver jusqu'au printemps, il faut les mélanger avec du sable bien lavé et sec, les mettre en tas sur une aire bien battue et les recouvrir d'une couche épaisse de paille ou de feuilles sèches; il est préférable de les garder en silos ou dans l'eau. On construit les silos en ouvrant, dans un sol bien à l'abri des eaux, une fosse assez profonde dont on garnit le fond d'un lit de paille de 30 centimètres d'épaisseur; les parois sont revêtues de pieux entrelacés de tresses de la même matière. Les glands sont étendus dans les silos par couches que séparent des lits de paille ou de feuilles sèches, et l'on recouvre le tout de planches ou de branchages sur lesquels on rejette la terre.

On peut aussi conserver les glands en les mettant dans des tonneaux qu'on remplit d'eau. Dans certains pays, les gardes emploient ce procédé pour obtenir à peu de frais une boisson rafraîchissante et assez tonique; la légère fermentation qui s'établit ne détruit pas la faculté germinative du gland; quelques poignées de houblon jetées dans le tonneau donnent au liquide, qu'on retire au printemps, un goût d'amertume qui n'est pas désagréable.

La *faîne*, qui est le fruit du hêtre, doit être pleine, fraîche et d'une saveur franche. L'on en tire une huile de très-bon goût. On récolte la faîne en automne; il faut attendre qu'elle tombe naturellement,

et se garder de hâter sa chute en gaulant les arbres, car on détruit ainsi les bourgeons qui fructifieront l'année suivante. Après avoir laissé ressuyer les graines recueillies, il suffit de les entasser dans une chambre aérée et bien sèche, et de les recouvrir d'une couche de paille.

Les graines des épicéas et des pins sylvestres se récoltent en automne et en hiver; celles du sapin en septembre. On cueille les cônes à la main, on les entasse dans un grenier aéré et on les remue de temps en temps. Les graines du sapin tombent avec les écailles; on les sépare par un criblage. Les écailles des cônes des épicéas et des pins sylvestres ne s'ouvrent que sous l'influence de la chaleur. L'extraction en grand s'opère artificiellement dans des appareils spéciaux. Pour les quantités peu considérables, il suffira d'exposer les cônes au soleil et de les remuer; après quelques heures, la graine s'échappe avec facilité.

Les semences ainsi recueillies sont garnies d'une membrane légère qui en facilite la dispersion; il est utile de les en débarrasser, afin qu'elles soient d'un moindre volume et que le vent ne les enlève pas aussi aisément. On exécute cette opération en les battant au fléau après les avoir renfermées dans un sac, ou même en les agitant fortement dans un barillet où l'on place quelques cailloux.

Les bonnes graines sont fermes, bien remplies; leur saveur est franche et résineuse. La graine de l'épicéa est un peu plus grosse et plus allongée que celle du pin sylvestre, elle est d'une couleur moins foncée. Comme elle est beaucoup moins chère, les marchands la mélangent souvent avec cette dernière, après l'avoir colorée en brun foncé. Pour reconnaître cette fraude, il suffira de prendre quelques graines et de les semer dans un vase rempli d'un terreau léger qu'on arrosera souvent avec de l'eau tiédie. La germination s'opérera promptement et permettra de distinguer les pins sylvestres, qui naissent avec 5 ou 6 feuilles, des épicéas qui ont presque toujours 9 feuilles séminales.

Les cònes du mélèze sont mûrs à la fin de l'automne, mais la dissémination ne se fait qu'au printemps suivant. Beaucoup de ces graines sont stériles. On récolte les cônes pendant l'hiver.

La graine d'orme est mûre au commencement de juin; elle se dissémine aussitôt. Cette graine est très-abondante, même chez les jeunes sujets; mais elle est très-souvent vaine.

On récolte après la chute des feuilles les graines du charme, des érables et les chatons d'aune.

La graine de bouleau est mûre en août et septembre. Comme elle est très-petite et pourvue d'ailes, sa dissémination est rapide. Les semences de

bouleau sont très-souvent vaines, aussi est-il fort rare de voir réussir les semis artificiels de cette essence; mais comme elle se propage très-bien naturellement et que les jeunes plants ne sont pas très-fortement enracinés, on peut aisément trouver dans les bois des sujets propres à la plantation.

On prépare les terrains suivant que le semis doit être fait *en plein*, *par bandes* ou *par potets*. Dans le premier cas, le sol est entièrement cultivé à la charrue ou à la houe. On emploie la charrue dans les terrains en pente douce ou en plaine, lorsque le sol n'est pas embarrassé de roches ou de racines; on cultive à la houe les terrains accidentés et ceux en général dans lesquels on ne peut se servir de la charrue. Il est parfois avantageux, pour débarrasser complétement des mauvaises herbes le terrain à reboiser, de faire, avant le semis des essences forestières, une récolte ou deux de céréales qu'on fait suivre d'une récolte de plantes sarclées, telles que pommes de terre, navets etc.; on sème ensuite les graines forestières après avoir donné une légère façon à la terre. Mais ce sont des moyens qui ne peuvent être employés que dans les sols de bonne qualité et dans les pays où la population agricole est nombreuse, conditions qui se présentent rarement dans les régions boisées. Le semis en plein est une opération coûteuse, surtout lors-

qu'il s'agit de défricher des terrains argileux fortement gazonnés. Dans de pareils cas, il est plus économique de semer par bandes ou par potets. Mais on peut, sans dépense exagérée, semer en plein sur un terrain léger, couvert de feuilles mortes, de bruyères courtes et clair-semées ou précédemment cultivé, parce qu'alors on se borne à donner une légère façon au moyen d'un trident en fer qui écorche le sol et en ameublit la surface.

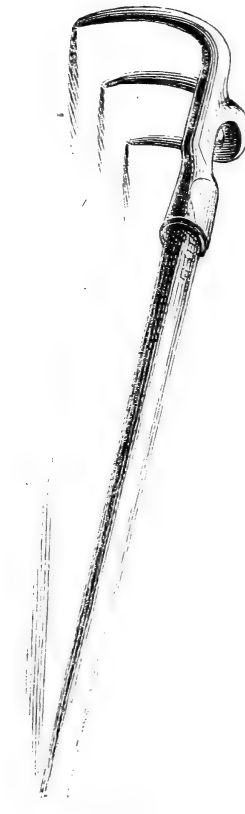


Fig. 44.

Le rateau ordinaire à dents de fer n'est pas assez solide pour cet usage. Ses dents trop courtes égratignent à peine le sol; elles s'ébranlent d'ailleurs au bout de quelques instants et finissent par n'avoir plus d'action. Le trident recourbé (fig. 44), bien plus maniable et plus solide que le rateau, attaque assez énergiquement les terrains les plus durs, et les sillons qu'il trace sont assez profonds pour loger les graines et les abriter.

On prépare le terrain pour les semis par bandes alternes, en ouvrant, soit à la charrue, soit à la

houe, des lignes parallèles espacées de 60 centimètres à 1 mètre, et d'une largeur de 30 à 50 centimètres. Les gazons qu'on extrait des parties ainsi cultivées sont rejetés sur le bord de la partie restée inculte, de manière à former un bourrelet qui garantit les jeunes plants de l'ardeur du soleil et conserve la fraîcheur à leurs racines. Dans les pentes, ce bourrelet doit être établi sur le bord inférieur de la bande cultivée, et celle-ci doit être parallèle à l'horizon.

La préparation pour les semis par potets se fait à la houe; on enlève les gazons de place en place sur une surface de 50 à 60 centimètres de côté, on les rejette sur le bord du potet, et l'on donne une bonne façon au terrain ainsi dénudé. Ces potets doivent être établis aussi régulièrement que le permettra la nature du terrain. On les espace suivant qu'on veut boiser serré ou clair. Que le semis doive être fait en graines lourdes ou légères, en essences traçantes ou pivotantes, la meilleure manière d'assurer le succès de l'opération est d'ameublir profondément la terre du potet. Les jeunes plants sont beaucoup mieux garantis contre la sécheresse lorsque leurs racines s'enfoncent dans une terre meuble que lorsqu'elles trouvent une terre tassée, que la chaleur pénètre bien plus aisément. Les grands travaux de reboisement faits depuis dix ans dans les terrains

les plus variés ont prouvé que l'ameublissement du sol est, pour la plupart des semis, une condition nécessaire de réussite.

On sème les graines lourdes, telles que glands, châtaignes etc., dans des trous qu'on ouvre à la houe ou au plantoir. Ces semences doivent être à peine recouvertes dans les terrains forts, un peu davantage dans les terres légères; on place deux graines au moins dans le même trou.

Les graines résineuses veulent être semées presque à fleur de terre; il suffit qu'elles soient à l'abri du soleil et du vent. On obtient ce résultat en les recouvrant, à l'aide d'un rateau, d'une couche très-légère de terre végétale. Les semis artificiels de sapin et d'épicéa réussissent rarement sur des sols découverts; on doit de préférence employer le procédé des bandes alternes ou des potets. Si le sol est complétement découvert, il faudra abriter le semis avec des branchages, qu'on enlèvera après que les jeunes plants auront bien pris.

On a reboisé en pin sylvestre des terrains garnis de bruyères en répandant la graine à la volée lorsque la terre est recouverte des dernières neiges du printemps. La fonte de la neige entraîne la semence vers le sol, l'y fixe, et le jeune plant trouve à l'abri des bruyères les conditions nécessaires à sa végétation. Ce procédé économique ne peut être em-

ployé que dans des terrains assez profonds et garnis de bruyères courtes. Si les bruyères sont hautes et épaisses, il faudra les brûler et semer deux ou trois ans après l'écobuage.

Les jeunes plants, surtout ceux de chêne et de châtaignier, demandent à être débarrassés des herbes qui entravent leur croissance; ceux de hêtre et de sapin croissent mieux sous l'abri des plantes parasites, pourvu qu'ils ne soient pas étouffés. Il faudra donc parcourir les semis en les nettoyant des mauvaises herbes, repiquer dans les places vides les plants trop nombreux ailleurs, et surtout les garantir avec soin des atteintes du bétail.

On a préservé des semis considérables en faisant répandre par les gardes quelques poignées de plâtre qu'ils faisaient passer pour de l'arsenic. La crainte de voir les bestiaux empoisonnés donnait aux bergers une vigilance qu'on ne pouvait obtenir autrement.

Plantations. — Les plantations se font en automne ou au printemps. Les bois feuillus peuvent être indifféremment plantés dans les deux saisons; en pays de plaine, il est préférable de planter les résineux en automne; en montagne, on les plantera au printemps.

Le succès d'une plantation dépend beaucoup du choix des plants et des soins qu'on apporte à les extraire et à les mettre en terre.

L'extraction sera faite de manière à ne pas endommager les racines, qui doivent rester fraîches et garnies de chevelu; il ne faut pas employer des plants qui ont crû sous un couvert épais; ils sont rabougris et languissants.

Quand on ne peut se procurer des plants de pépinière, il faut choisir, dans les coupes d'ensemencement et sous les arbres réservés dans les taillis, les brins de semence les mieux venants; l'extraction de ces plants doit se faire par un temps pluvieux; si le sol était desséché, on briserait toutes les racines. Les jeunes plants de chêne doivent être arrachés à la bêche.

L'extraction des plants d'essences résineuses demande plus de soin encore que celle des feuillus; leur reprise est plus difficile. Pour avoir un succès assuré il convient de les planter en mottes ou par touffes; c'est alors dans les pépinières qu'il faut se procurer les jeunes sujets. Nous indiquerons plus loin la manière d'exécuter les plantations de cette nature.

Les plants doivent être garantis du froid et du soleil, et ne peuvent être longtemps conservés hors de terre. Les radicelles sont formées de tissus jeunes et tendres, qui se dessèchent avec une grande facilité; quelques instants d'exposition au soleil suffisent pour les rendre impropres à remplir leurs fonctions d'ab-

sorption. Quand on transporte des plants, il faut donc avoir grand soin de les tenir à l'abri en recouvrant les paniers de mousse fraîche ou d'une toile mouillée.

On ne se rend pas assez compte, en général, des précautions qu'il faut prendre pour assurer la reprise d'un petit arbre, aussi les insuccès en matière de reboisement sont-ils très-fréquents. On pourrait en éviter beaucoup avec quelques soins faciles et peu coûteux.

Si, pour une raison ou l'autre, on est obligé de suspendre une plantation dont les sujets sont arrachés, il faut les mettre en jauge, c'est-à-dire les placer provisoirement dans des rigoles à l'ombre, en recouvrant les racines d'une épaisse couche de bonne terre.

Les trous ou potets destinés à la plantation doivent être assez larges et profonds pour que les racines du plant s'y étalent complétement; si elles sont trop longues ou de forme irrégulière, on peut les raccourcir avec une serpe bien tranchante, en ayant soin d'y laisser assez de chevelu pour assurer la reprise. Avant de placer le sujet, on rejette au fond du potet la terre végétale qu'on a extraite, on entoure les racines avec la main, et l'on tasse légèrement de manière que la tige se tienne bien droite; on achève de remplir le trou, et l'on raffermit la terre en pressant avec le pied.

On a fait beaucoup de plantations en glissant simplement de jeunes plants dans l'ouverture pratiquée à la bêche dans des gazons compactes. Il est inutile de dire que la plupart de ces repeuplements ont manqué ; il faut, pour que le jeune plant reprenne, qu'il trouve une terre meuble et que les herbes ne gênent pas sa croissance.

La mise en terre doit être faite soigneusement; les jeunes brins ne reprennent qu'autant que les racines sont complétement entourées de terre ameublie, la motte de gazon qui recouvrait le potet doit être rejetée sur son bord méridional pour préserver le plant de la forte chaleur.

Plus les sujets sont âgés, plus il faut mettre de soin à les planter. On ne réussit à faire reprendre les résineux qui ont atteint l'âge de 6 à 8 ans qu'en les transplantant avec leur motte.

Pour assurer la réussite des plantations de chêne ou de châtaignier, il n'est pas de meilleur travail qu'une culture à la houe; on débarrasse ainsi les plants des herbes qui les étouffent, leurs racines trouvant la terre ameublie, sont alors dans les meilleures conditions pour se développer.

Cette façon peut être donnée d'une manière peu dispendieuse quand on fait la plantation sur un sol préalablement cultivé pour être ensemencé de pommes de terre; les tubercules sont alors placés

dans l'intervalle des plants, qui profitent des façons qu'on donne au terrain.

L'espacement des plants varie suivant le but qu'on se propose d'atteindre; celui qu'on adopte généralement est d'un mètre dans tous les sens, il faut alors 10,000 trous par hectare; il est utile d'aligner régulièrement les plantations, on y pratique plus facilement les cultures nécessaires et l'on est moins exposé à écraser les jeunes plants.

Lorsqu'on emploie des plants de haute tige, c'est-à-dire d'un mètre et au-dessus, les trous doivent être larges et profonds ; il est utile de mettre autour des racines la meilleure terre végétale, c'est-à-dire celle qu'on trouve à la surface; en y mélangeant du terreau de feuilles, on assure la reprise. Il convient toujours de battre légèrement la terre autour de la tige. Dans les terrains très-mouilleux, il faut seulement enlever la superficie du sol, l'ameublir et placer le plant en recouvrant les racines de bonne terre végétale, qu'on butte assez haut.

Les plants de haute tige d'essences feuillues doivent être retaillés proprement. On fait cette opération en coupant à la serpe ou au sécateur les branches principales, de manière à leur laisser seulement quelques boutons.

Les plantations de résineux par touffes s'exécutent au moyen de plants extraits des pépinières. On en-

lève à la bèche les jeunes brins par mottes de la grandeur d'une brique; on transporte ces plaques dans un panier ou une brouette, on les divise à la main de manière à avoir des mottes contenant de trois à six brins, on les place dans les trous préparés à l'avance, on garnit les interstices de terre et l'on arrose, s'il est possible.

Le recepage consiste à couper avec une serpe bien tranchante chaque plant à deux ou 3 centimètres au-dessus du collet de la racine.

On ne recèpe que les plants de bois feuillus; les essences résineuses ne supportent pas cette opération. C'est après deux années de plantation et lorsque la reprise des brins est bien assurée que le recepage produit les meilleurs résultats.

L'époque la plus favorable pour receper est celle qui précède la mise en mouvement de la séve.

La création d'une pépinière est le plus sûr moyen d'obtenir des plants de bonne qualité, d'une extraction facile et d'une reprise presque assurée. Toute forêt bien soignée doit avoir sa pépinière, dont l'entretien est confié au garde du triage.

Pour établir une pépinière, il faut choisir un emplacement abrité, en plaine ou en pente douce; l'exposition du Nord doit être préférée pour les pépinières de résineux; si l'on peut disposer de quelque petit cours d'eau pour l'arrosement, ce

sera un précieux avantage qu'il ne faut pas négliger.

Le sol doit être défoncé à la bèche ou à la charrue et complétement nettoyé des mauvaises herbes; on peut profiter de cette première culture pour semer des céréales ou des pommes de terre. Cette dernière récolte est préférable, en ce sens qu'elle nécessite plus de façons et que la terre est complétement ameublie par l'arrachage des tubercules. L'ameublissement qu'on obtient par la culture ne suffit pas pour rendre tous les sols propres à l'établissement d'une pépinière forestière, il faut encore transformer le terrain par des composts afin qu'il devienne assez léger et maniable pour qu'on puisse en extraire les plants sans aucun effort. Le terrain des plates-bandes d'une pépinière doit être préparé comme celui des couches d'un jardin potager; seulement, au lieu de fumier, on emploie le terreau des feuilles mortes et le gazon décomposé. — On entoure l'emplacement de la pépinière d'une haie ou d'un fossé, on divise le terrain en plates-bandes par un chemin central auquel viendront aboutir perpendiculairement des sentiers suffisants pour le passage d'un homme; parallèlement aux sentiers on ouvre dans chaque plate-bande des rigoles de 20 à 25 centimètres de largeur et d'une profondeur de 25 à 30, en laissant entre les rigoles un intervalle de 20

à 30 centimètres, sur lequel on rejette la terre extraite.

Si l'on veut employer le système des plantations par touffes, recommandé pour les résineux, les sillons devront être rapprochés et larges seulement de 5 à 6 centimètres; on remplira les sillons ainsi pratiqués d'un bon terreau de feuilles mortes et de gazons décomposés qu'on aura dû préparer à l'avance, on tassera légèrement la terre et l'on sèmera en recouvrant très-peu les graines; le semis doit être très-épais. On extrait plus tard les plants surabondants et on les repique dans les espaces demeurés vides.

Les pépinières destinées à l'élève des résineux seront autant que possible établies dans la terre de bruyère. Ce terrain léger et facilement pénétrable aux racines très-menues des jeunes plants est le seul qui offre des garanties certaines de succès.

S'il n'y a pas de terre de bruyère dans la localité, on la remplacera par un compost de feuilles mortes bien décomposées et de terreau léger.

Quelques soins que l'on mette à bien choisir la semence, à la répandre dans un sol convenablement ameubli, on aura peu de chances de voir réussir le semis, si on ne l'abrite pas contre les vents secs et l'ardeur du soleil. Les abris qu'on emploie varient suivant l'espèce de graines et aussi suivant le degré de développement du semis.

Pour les essences délicates (sapin, épicéa, mélèze, hêtre), on recouvre les plates-bandes d'un paillis de mousse coupée ou d'herbages qu'on maintient par des branchages.

Plus tard, quand le semis est levé et déjà un peu fort, on le dégage de cette couverture; mais, comme il est encore trop faible pour résister aux coups de soleil, on l'ombrage au moyen de claies légères faites avec des genêts, des joncs ou des menues branches de sapin. Si le maniement de ces abris paraît trop compliqué, on peut y substituer des branches de genêts qu'on plante en travers des plates-bandes, par lignes espacées d'environ 1 mètre, de manière à ombrager légèrement tout le terrain ensemencé. — Les abris indispensables pour quelques essences sont utiles pour toutes; aussi toute pépinière bien tenue doit-elle avoir son approvisionnement de mousse sèche, de balais et de branchages.

Les semis doivent être, dans les premières années, soigneusement sarclés à la main et lorsque le sol est frais.

Il convient d'avoir dans la même pépinière des plants de différents âges; on obtiendra ce résultat en ne semant qu'une portion chaque année. L'extraction des plants s'opère à la bêche ou à la main; on regarnit de terreau les sillons d'où l'on a extrait les plants et l'on y fait un nouveau semis. Quelques

brins de haute tige doivent être réservés dans une plate-bande spéciale.

On désigne sous le nom de *pépinières volantes* les pépinières situées à proximité des terrains à repeupler et dont la durée ne doit pas dépasser celle des repeuplements projetés. Les pépinières volantes sont ordinairement destinées à préparer des plants d'essences résineuses, qui seront transportés en mottes sur l'emplacement à garnir. — Pour qu'un terrain soit propre à l'établissement d'une pépinière de cette espèce, il faut qu'il soit à l'abri des vents desséchants du Midi, sans être trop ombragé. Le sol doit en être assez consistant pour être enlevé en mottes. Les terres siliceuses très-légères ne conviendraient pas pour l'établissement de pépinières volantes, parce qu'en enlevant les jeunes plants, on émietterait la terre qui les entoure. On prépare le terrain par une culture donnée à l'automne qui précède les semis; le labour à la bêche est préférable à tout autre mode de culture. Quand l'hiver est passé, on régale le sol ameubli par les gelées et les pluies.

Les graines doivent être répandues à la main, et simplement recouvertes au rateau. On sème en plein et assez serré. Quand on a lieu de craindre les coups de soleil et le hâle, on peut abriter les semis avec des branchages, qu'on relèvera dès que les jeunes plants auront pris un peu de force.

Pendant les grandes chaleurs de l'été, il est fort utile d'ombrager un peu les plants au moyen de claies ou de branchages plantés verticalement et formant des haies dans le sens de l'Est à l'Ouest. — Si le terrain qu'on a choisi n'est pas trop couvert de mauvaises herbes, il est inutile de sarcler les semis. Cette opération ameublirait trop le sol ; d'ailleurs les herbes soutiennent les plants et les abritent lorsqu'on les enlève en mottes.

Les jeunes plants sont bons à employer dès qu'ils ont deux ans. On les extrait à la bêche par mottes renfermant 4 ou 5 plants, et on les porte dans des paniers ou des civières sur les places à repeupler. On peut encore se servir pour la plantation en mottes de brins de trois ans ; mais passé cet âge, ils sont trop fortement enracinés pour être arrachés avec tout leur chevelu.

Boutures. — On regarnit les places vides qui se trouvent dans des fonds mouilleux au moyen de boutures de saules, de peupliers ou d'aunes; on choisit de préférence les boutures provenant des grands saules et des peupliers étrangers : celles de marceau et de tremble ne réussissent pas. Pour faire une bouture, on coupe bien franchement et en biseau un jet de deux ou trois ans dont on enlève toutes les ramilles, on y conserve seulement trois ou quatre bourgeons et on le réduit à une longueur de 40 cen-

timètres environ ; on le plante dans le sol, en ouvrant au préalable le trou avec un plantoir.

On donne le nom de *marcottes* à des boutures que l'on fait en couchant dans le sol, mais sans les séparer de la souche mère, des brins maintenus au moyen de crochets en bois. Ces brins s'enracinent et peuvent au bout de 3 ou 4 ans former des individus isolés. Si les brins qu'on veut marcotter sont trop forts pour être ainsi ployés sans se briser, on peut les entailler à moitié ; on les courbe lentement et on les fixe au sol par des fourches solidement enfoncées. L'extrémité des branches ainsi courbées doit sortir de terre et être redressée avec des mottes de gazon. Il faut avoir soin de ne conserver sur la souche mère que les brins soumis au marcottage, car ceux qu'on garderait dans leur situation naturelle absorberaient la plus grande partie de la séve, qui continuerait à s'y porter au lieu de se diriger sur les marcottes.

CHAPITRE X.

TRAVAUX DIVERS.

Écoulement des eaux. — Tracé des fossés. — Régalage des terres. — Fossés de clôture. — Marchepied. — Dimensions. — Sources. — Ravins. — Barrages. — Consolidation des berges. — Taille des réserves. — Règles principales. — Élagage rez-tronc. — Emploi du coaltar — Branches gourmandes. — Taille des baliveaux. — Viabilité. — Lignes de coupes. — Sentiers interdits. — Nettoiement des chemins. — Curage des fossés bordiers etc.

Écoulement des eaux. — Les préposés sont souvent chargés de diriger les ouvriers qui ouvrent les fossés d'assainissement : il n'est pas hors de propos de donner quelques indications sur la manière d'exécuter ces travaux. — Le but qu'on se propose étant de faciliter l'écoulement des eaux dont le séjour occasionne une humidité nuisible, les fossés doivent être dirigés de manière à déboucher dans des ruisseaux, rivières ou étangs, où elles trouvent une issue naturelle ; si l'on ne peut atteindre ce résultat, on les déverse dans les grands fossés de périmètre, où elles s'évaporent plus rapidement que dans l'intérieur du bois ; dans tous les cas il faut éviter d'inonder les fonds riverains. On peut, le plus souvent, tracer les

fossés sans faire de nivellement. Quand on examine les points où l'eau séjourne le plus longtemps et la direction qu'elle prend pour s'écouler, on voit de suite le tracé des fossés à ouvrir.

Les fossés doivent être tracés au cordeau; leurs dimensions sont variables et se modifient suivant la nature du terrain et la quantité d'eau à faire écouler. Les terres extraites ne seront pas relevées sur les bords, ce qui produirait un bourrelet qui s'oppose à l'assèchement des parties voisines; elles doivent être régalées sur les parties les plus basses du sol.

L'ouverture d'une rigole suffit souvent pour assainir certaines parties mouilleuses garnies de joncs et d'herbes marécageuses; pour assécher les mares plus profondes, il est nécessaire d'ouvrir sur le point où s'écoule naturellement le trop plein, une tranchée de la profondeur de la mare.

Dans les terrains inclinés, les fossés ne seront pas dirigés dans le sens de la pente, mais obliquement et en zigzags, de manière à éviter les ravinements et à recueillir le plus d'eau possible.

Les fossés de clôture devront être tracés en ligne droite, d'angle en angle; leurs parois seront bien régulières et la terre devra être relevée du côté du bois; on laissera un petit marchepied de 15 à 20 centimètres entre le bord et le talus formé par les terres

ainsi relevées, afin qu'elles ne s'éboulent pas; on ménagera de temps en temps une ouverture dans ce talus, afin que les eaux des parties voisines puissent s'écouler dans le fossé. Les dimensions des fossés de clôture sont ordinairement de 2 mètres d'ouverture, 1 mètre de profondeur au fond, et 20 centimètres de largeur.

Dans les parties très-marécageuses où l'eau n'a aucun écoulement, on ouvrira une série de fossés parallèles ; la terre qui en proviendra sera rejetée sur les bords de manière à former une banquette élevée au-dessus du niveau de l'eau. Les plantations d'aunes, de saules et de peupliers réussissent très-bien sur des sols ainsi préparés; il faut seulement employer des brins un peu forts ou des boutures.

Les sources qui existent dans l'intérieur ou sur les rives des forêts doivent être entretenues avec soin ; si elles sont dans l'intérieur des massifs, on réservera lors des exploitations quelques arbres pour les abriter, on en plantera au besoin, on facilitera l'écoulement de l'eau en nettoyant le fossé de décharge. Si ces eaux peuvent être utilisées pour l'irrigation, on en obtiendra des résultats surprenants.

Les eaux qui coulent sur les versants en pente rapide, après les orages et la fonte des neiges, ravinent le sol et creusent des gorges qui deviennent les canaux d'écoulement des torrents. Il est urgent

de prévenir ces ravinements, aussi désastreux pour les montagnes où ils se produisent que pour les vallées qui reçoivent les sables et les galets emportés par les eaux. Pour cela il faut arrêter le cours des torrents par des barrages rustiques établis à l'origine des ravins. Ces barrages se construisent d'une manière simple et économique, au moyen de fascines de saules qu'on place au travers des ravins en les fixant avec de forts piquets; on laisse sortir de terre les extrémités des brindilles, qui prennent bientôt racine et forment de véritables haies vivantes. La vitesse des eaux, amortie par ces obstacles, n'étant plus assez grande pour affouiller le sol et entraîner les galets et les sables arrachés aux parties supérieures, ces matériaux se déposent en amont des barrages, et le ravin se comble peu à peu.

Les petits barrages en fascines, très-bons pour prévenir la création des érosions nouvelles et pour empêcher de s'accroître celles qui existent depuis quelque temps, ne suffisent pas s'il s'agit d'arrêter les progrès de ravins déjà profonds; dans ce cas on est obligé d'établir des barrages en pierres et en maçonnerie. Ces travaux de construction, qui se rattachent à l'art de l'ingénieur, sont toujours accompagnés de travaux forestiers destinés à en compléter les effets. Ainsi, à mesure que les atterrissements se forment en amont des barrages, on les

garnit de plantations de peupliers, de saules, d'érables, de frênes et autres essences propres aux terrains frais. Les talus rapides des gorges au fond desquelles se trouve le lit du torrent doivent être l'objet de soins tout spéciaux, car les eaux et le passage des troupeaux désagrégent constamment leur surface. On interdira d'abord l'accès de ces talus aux troupeaux, puis on y établira une série de sentiers horizontaux espacés de 4 à 5 mètres. Quand la pente, ainsi divisée en une succession de bandes séparées par des sentiers à peu près parallèles, sera devenue aisément accessible dans toutes ses parties, on s'occupera de garnir la surface des bandes avec des essences appropriées au climat et au sol. Aux grandes altitudes on emploiera les mélèzes, les sapins, mêlés aux aunes et aux saules; dans la zone moyenne, les frênes, les hêtres, les épicéas, les pins sylvestres, laricios et d'Autriche, et plus bas, les chênes, les sycomores, les ormes etc. Si quelques parties des talus menacent de s'ébouler, on les consolidera au moyen de forts piquets réunis par des clayonnages, et l'on y sèmera des plantes d'une croissance rapide. Ces diverses opérations, combinées suivant la nature et la disposition du terrain, permettent de ramener à l'état de ruisseaux paisibles les torrents les plus dangereux.

Taille des réserves. — Les cahiers des charges

prescrivent quelquefois aux adjudicataires d'ébrancher les réserves ; il importe que les préposés puissent diriger cette opération ; il n'importe pas moins qu'ils sachent l'exécuter eux-mêmes, de manière à pouvoir dans leurs tournées rectifier ou diriger la croissance des arbres qui prennent une mauvaise forme. Nous indiquerons donc quelques règles de la taille des arbres forestiers, en prévenant toutefois que les limites de cet ouvrage ne permettent pas d'entrer dans tous les développements que nécessite cette étude.

On pousse un arbre à croître en hauteur en le débarrassant des branches basses, mais il faut toujours lui conserver une tête suffisamment garnie. On force un arbre à s'étaler en supprimant sa flèche. On arrête l'accroissement d'une branche en pinçant l'extrémité des rameaux ou en les coupant.

Les cicatrices produites par la section des grosses branches se ferment difficilement et occasionnent des plaies qui diminuent la valeur des tiges : aussi doit-on éviter ces opérations. On se bornera à raccourcir les branches qu'on veut supprimer, en y laissant toujours quelques rameaux pour y entretenir la vie. — Si on est obligé d'enlever de vieux chicots ou des branches mortes, il faudra, quelques jours après l'abatage, enduire la section avec du goudron de gaz ou *coaltar*. La taille des bois sera toujours faite avec

un instrument bien tranchant et de bas en haut pour ne pas déchirer l'écorce; les branches doivent être coupées rez-tronc; cette recommandation est expresse. Plus la surface de la section sera nette et mieux se fera le recouvrement. — Pour que l'élagage soit bien fait, la plaie doit être unie et se raccorder sans aucun ressaut avec le corps du sujet. Toute saillie est un obstacle au rapprochement des deux bourrelets qui doivent se souder pour fermer la blessure. Les branches gourmandes qui se produisent sur le tronc des chênes réservés dans les taillis doivent être coupées dans les 3 ou 4 années qui suivent l'exploitation. Les baliveaux qui tendent à se courber par suite du poids de leur tête, se relèveront si on les débarrasse d'une partie de leurs branches. Les arbres résineux ne doivent être taillés que dans des cas exceptionnels.

Viabilité. — Les préposés sont chargés de l'entretien des lignes de coupes et d'aménagement; ils tiennent ces laies et tranchées libres en élaguant les branches qui les obstruent. Cet élagage se fait à la serpe ou plus facilement avec un sabre d'abatage. Les bois qui en proviennent appartiennent aux gardes.

Lorsqu'il y a lieu de faire relever les lignes de coupes, travail qui est souvent imposé à l'entrepreneur du façonnage des coupes affouagères, ces lignes seront jalonnées très-exactement, on tracera au cor-

deau les deux côtés parallèles, puis à l'aide d'une bêche enfoncée d'un demi-fer dans la direction du cordeau, les terres seront relevées sur l'axe de manière à former une espèce de banquette. Les lignes ainsi tracées ne se perdent jamais, tandis que celles qu'on indique seulement par des sauts de chèvre sont souvent difficiles à retrouver.

Les préposés doivent empêcher la création des sentiers dans les jeunes coupes ou dans les semis; ils mettront en interdit ceux qui sont récemment formés.

Lorsque la traite des bois sera terminée, ils interdiront aux voitures les chemins de vidange des coupes usées en relevant les barrières s'il en existe: à défaut de barrières, ils indiqueront par un écriteau que le passage est interdit aux bêtes de somme.

Afin d'empêcher les chemins non empierrés de s'obstruer par la végétation des herbes et des ronces, les gardes devront les faire nettoyer tous les ans au moins. Ils peuvent utiliser ces chemins comme pâtures, mais à la condition que les bêtes seront tenues à la main ou attachées à des piquets. Ce dernier système est très-bon, parce que les animaux, restant plus longtemps au même point, broutent l'herbe de plus près et favorisent ainsi la formation d'une pelouse compacte.

Les fossés bordiers seront tenus libres et curés à

vif fond, afin que les eaux y trouvent toujours un écoulement facile. Avec des fossés bien nettoyés, la chaussée reste presque toujours solide, tandis qu'elle se défonce aisément si l'eau des fossés s'infiltre dans les terres sur lesquelles elle est assise.

Les travaux que nous venons d'indiquer sont loin de comprendre tous ceux que les gardes peuvent exécuter ou faire exécuter; nous avons dû nous restreindre, notamment en ce qui concerne les semis et les plantations, aux renseignements relatifs aux essences les plus répandues. Pour plus de détails, nous renverrons aux ouvrages spéciaux, et notamment à *L'art de planter*[1], de M. de Manteuffel, et à l'excellent traité sur l'*Élagage*[2], de M. le comte des Cars.

Les préposés de toute catégorie doivent tout leur temps à leur service. Celui qui n'est pas employé en tournées doit l'être en travaux d'amélioration. La surveillance n'en est pas moins efficace et la forêt profite grandement des travaux, quelque peu importants qu'ils paraissent d'abord, s'ils sont continués avec persévérance. Des gratifications spéciales sont accordées par l'administration aux gardes qui

1 *L'art de planter*, traité sur l'art d'élever en pépinière et de planter les arbres forestiers; traduit de l'allemand, 1 vol. avec 16 vignettes, prix, 2 fr.

2 L'*Élagage des arbres*, traité pratique de l'art de diriger et de conserver les arbres, par le comte des Cars; 1 vol., 72 gravures, prix 1 fr.

ont exécuté des travaux d'amélioration dans les forêts domaniales. Les Sociétés d'agriculture décernent aussi des récompenses aux gardes des communes et des particuliers à raison des soins qu'ils apportent à tenir en bon état les forêts qui leur sont confiées.

Ce n'est pas tout, en effet, pour un préposé que d'être actif et vigilant, de préserver son triage contre les dévastations des délinquants, il faut encore l'améliorer; c'est à quoi il peut parvenir par des travaux qui sont généralement d'une exécution facile. Des semis opérés avec les graines récoltées dans les bois, des plantations, des boutures, des marcottages peuvent être faits par un homme seul, à loisir et sans aucune dépense. La création des pépinières, l'entretien des travaux d'assainissement demandent de plus grands efforts, mais sont d'une utilité si évidente, qu'un bon forestier ne doit jamais regretter le temps qu'il y emploie.

CHAPITRE XI.

OPÉRATIONS DES COUPES.

ARPENTAGES. — Arbres de limite. — Dégagement des lignes. — Outils d'abatage. Jalons, piquets. — Ceinturage des arbres de limite. — Entretien des lignes. — MARTELAGES. — Martelages en réserve, en délivrance. — Préparation des virées. — Empreintes. — Criées. — ESTIMATIONS. — Marque des arbres abandonnés. — Criées. — Dénombrements. — Cubage des bois équarris, au volume réel, au 5e, au 6e, au 1/4. — Tarifs. — RÉCOLEMENTS. — But de l'opération. — Ceinturage des réserves. — Virées. — Griffage. — Appels. — Fausses marques. — Récolement de souches.

Arpentages. — Nous avons vu dans les chap. VII et VIII que les coupes de taillis et celles d'amélioration dans les futaies s'assoient par contenance. Pour en fixer l'étendue lorsqu'elles ne sont pas établies sur le terrain par l'aménagement, il faut chaque année procéder à l'arpentage de la coupe qui vient en tour d'exploitation.

Dans les bois soumis au régime forestier, ces arpentages sont faits par les chefs de cantonnement. Dans les bois des particuliers, ils sont faits par des géomètres arpenteurs choisis par les propriétaires; les préposés sont leurs auxiliaires dans ces opérations.

Dès qu'un garde sait qu'on va procéder à l'arpentage des coupes de son triage, il doit rechercher les piquets de la dernière coupe, ainsi que les *parois* et *corniers*. On appelle parois des arbres qui se trouvent sur la ligne séparative de deux coupes et que l'on conserve comme points de repère. Les corniers sont des arbres qui se trouvent à l'angle de deux lignes séparatives. Les parois sont marqués au corps, du côté de la coupe qu'ils délimitent. Les corniers sont aussi marqués au corps, dans la direction des lignes dont ils occupent le point de jonction. Quand il aura reconnu toute la ligne, le garde plantera des jalons contre les piquets et les arbres de limite. Si la tranchée est trop longue pour qu'une des extrémités puisse être aperçue de l'autre, il placera des jalons intermédiaires, de manière qu'ils se trouvent sur la ligne droite qui joint les deux piquets entre eux.

Un garde doit connaître la position qu'occupera la coupe à asseoir; il préparera le travail de l'arpenteur en dégageant autant que possible le périmètre de cette coupe; il élaguera les brins traînants, débarrassera les bornes, s'il en existe, des herbes et ronces qui les cachent; si la ligne est obstruée par des bois de la coupe en exploitation, il obligera les adjudicataires à les faire immédiatement enlever.

Lorsque l'agent chargé de l'arpentage aura indi-

qué le jour et l'heure de son arrivée, les gardes qui sont désignés pour l'assister s'entendront pour être munis des instruments nécessaires; il est d'usage que le garde du triage soit chargé de porter une hache, s'il en est besoin; les gardes voisins se muniront alors de bonnes serpes. Si l'on opère dans des taillis un peu forts ou dans les futaies, il sera bon d'avoir deux ou plusieurs haches. Un sabre d'abatage ou briquet est très-commode pour parer la ligne, enlever les brindilles et les feuillages qui masquent les jalons. Tous ces instruments doivent être bien tranchants et solidement emmanchés.

Les jalons seront, autant que possible, choisis parmi les brins les plus droits ; les deux extrémités seront taillées en pointe.

Les piquets destinés à marquer les extrémités des lignes doivent avoir au moins 15 à 20 centimètres de circonférence, leur longueur est proportionnée à la profondeur du sol, la tête est taillée carrément pour porter l'empreinte du marteau de l'arpenteur, ils sont enfoncés dans le sol avec le talon de la hache. Ces piquets doivent, autant que possible, être en chêne, châtaignier ou autres bois durs: ceux de bois blancs, de charme et de hêtre se pourrissent avant l'époque du récolement.

Quand l'arpentage est terminé, le garde du triage entoure les parois et les corniers d'un lien, de ma-

nière à pouvoir toujours les reconnaître; il doit aussi s'assurer de la présence des piquets, qu'il remplace s'ils viennent à être brisés ou enlevés. Quand la coupe est divisée en plusieurs lots, il est bon d'indiquer le numéro de chacun d'eux par des entailles faites sur les arbres de limite.

Les lignes d'arpentage dans les bois taillis doivent, autant que possible, être conservées même après le récolement, car il est toujours utile de pouvoir distinguer au juste l'emplacement de chaque coupe.

Les gardes assureront la conservation de ces lignes en élaguant, surtout dans les années qui suivent l'exploitation, les brins qui les obstruent; ils remplaceront les piquets soit par des petits fossés, soit par d'autres signes, suivant la nature du sol.

Dans les bois de l'État, où les coupes sont séparées par des tranchées et des laies sommières, les gardes sont chargés de l'entretien de ces lignes; les herbes et les produits de l'élagage leur appartiennent. (Décision ministérielle du 10 novembre 1835.)

Martelages. — Les balivages ou martelages, car dans la pratique ces deux expressions s'emploient pour désigner une seule et même opération, sont faits par les agents forestiers avec l'assistance des préposés; ceux-ci sont spécialement chargés de la marque des arbres à réserver ou à abandonner.

Il y a deux espèces de martelages : ceux *en réserve*, dans lesquels les arbres qui doivent être conservés reçoivent l'empreinte du marteau ; ceux *en délivrance*, où l'on appose au contraire cette empreinte sur les arbres abandonnés.

Dans certaines coupes, où les arbres ne sont pas assez forts pour supporter l'empreinte du marteau, la marque se fait au moyen de griffes ou même par la désignation des dimensions ou essences des arbres.

Ces coupes sont dites en réserve ou en délivrance, suivant que le griffage ou la désignation des arbres porte sur ceux à réserver ou à abandonner.

Les martelages se font par virées ; les gardes, au nombre de trois ou quatre et rarement cinq, marchent ensemble et autant que possible de front à 7 ou 8 mètres d'intervalle, choisissant, sous la direction des agents qui les suivent, les arbres à marquer, et frappant du marteau ou griffant ceux qui leur sont désignés.

Pour faciliter ce travail, les virées doivent en général être préparées à l'avance. A cet effet, le garde du triage devra partager les coupes à marteler en un certain nombre de bandes à peu près parallèles, au moyen de tracés qui s'indiquent soit par des brisées, soit par des blanchis de distance en distance.

Dans les taillis très-fourrés, il est indispensable

que ces lignes soient ouvertes de manière à faciliter le passage des agents; dans les grands taillis ou dans les futaies, il suffit de blanchir quelques brins tous les 7 à 8 mètres pour indiquer la direction des virées: celles-ci doivent être d'autant plus étroites que le taillis est plus fourré et qu'il y a plus d'arbres à marquer. Dans les taillis de vingt-cinq ans moyennement garnis, elles peuvent avoir de 30 à 40 mètres de largeur.

Si le sol est en plaine ou en pente douce, les virées doivent être toujours dans le sens de la plus grande longueur de la coupe, afin d'éviter de multiplier les mouvements de conversion qui occasionnent une perte de temps; dans les terrains fort inclinés, elles doivent être dirigées en travers de la pente.

Le martelage s'opérant toujours sous la surveillance des agents, nous n'avons à donner aucune indication sur la direction de ces opérations, relativement à l'application des aménagements ou des règles de la culture des bois; nous nous occuperons seulement de la partie matérielle et pratique, pour donner quelques conseils sur les précautions que les préposés doivent prendre.

Les marteaux doivent être souvent examinés, afin que la monture soit toujours en bon état et le tranchant aiguisé; un marteau qui n'est pas en main ou qui ne coupe pas fait perdre beaucoup de temps et

ne donne pas de bonnes empreintes. La marque se fera toujours du côté de la virée suivante.

Les blanchis, quel que soit le mode de martelage, doivent être assez larges et attaquer toujours l'aubier sur lequel l'empreinte doit être apposée; une empreinte sur l'écorce peut s'enlever ou se détruire aisément.

Les gardes auront la précaution de ne pas laisser le morceau d'écorce enlevé sur le blanchis adhérant encore à l'arbre; en temps de séve, cet éclat est susceptible de se ressouder sur la marque, et les adjudicataires ont profité quelquefois de cette circonstance pour modifier le martelage à leur avantage.

Dans les martelages en réserve, l'empreinte est apposée à la patte; les baliveaux portent une seule empreinte, les modernes en ont deux, les anciens une seule. Relativement aux modernes, il faut avoir soin que les deux blanchis ne se confondent pas en un seul; ils doivent être faits sur le même côté de l'arbre, mais séparés.

Dans les coupes en délivrance, l'empreinte du marteau s'applique sur le corps et la racine des arbres abandonnés; les blanchis doivent être largement faits, l'empreinte fortement apposée.

Il faut, en opérant, regarder souvent ses voisins pour marcher avec ensemble et espacer convenablement les arbres; avant de les marteler, il faut en

examiner le corps et la tête. Un garde qui marque comme réserve un arbre creux ou mort en cime s'attire de justes reproches.

L'essence et la qualité de l'arbre doivent être criées d'une manière nette et accentuée, suivant les indications qui sont données au commencement du martelage par les agents opérateurs. Il faut encore avoir soin d'appeler en tournant la tête vers les agents, et de bien prononcer les noms des essences ; ceux de hêtre, frêne, chêne, sont assez faciles à confondre quand ils ne sont pas bien articulés. Les gardes doivent éviter d'appeler ensemble, car la confusion des sons occasionne souvent des erreurs dans le pointage.

Estimations. — Les estimations se font en même temps que le martelage dans les coupes marquées en délivrance et dans beaucoup de coupes en réserve ; dans les autres, elles se font immédiatement après.

Les gardes, suivant les virées du martelage, appellent les arbres abandonnés, en indiquant l'essence et la dimension. Les indications à donner varient, d'ailleurs, suivant la nature des exploitations. Dans les coupes de futaies, où les arbres ont des destinations différentes, d'après leur grosseur et leur hauteur, on appelle la circonférence mesurée à hauteur d'homme, la hauteur du tronc jusqu'au point

où il cesse d'être propre à donner des bois de service et de travail, et le volume en stères du houppier : cette dernière indication se fait à vue d'œil.

Dans les coupes de taillis sous futaie, on indique seulement la grosseur et la hauteur du tronc; le volume des branches est estimé par les agents suivant des moyennes qu'ils obtiennent à part. Les arbres abandonnés dans les coupes marquées en réserve sont désignés par un large blanchis au corps pour éviter qu'ils ne soient estimés deux fois. Ces blanchis doivent être apparents et toujours marqués du côté de la virée suivante, afin que les gardes estimateurs puissent, en revenant, s'assurer qu'ils n'ont oublié aucun arbre.

La circonférence se mesure à hauteur d'homme à la chaîne métrique. Mais les gardes n'appellent pas les mesures marquées par les divisions de leurs chaînes, car les tarifs sont ordinairement calculés de 25 en 25 centimètres, et s'ils criaient les mesures de la chaîne, les estimateurs qui tiennent les calepins seraient obligés, pour faire rentrer ces mesures dans les cadres du tarif, de faire de tête un petit calcul qu'il n'est pas aisé de suivre au milieu d'une opération. Les circonférences sont appelées par classes de 25 en 25 centimètres, en comprenant dans chacune de ces classes les mesures qui s'en rapprochent le plus. Ainsi, par exemple, si un arbre a 80 centimètres

de tour, il sera appelé comme mesurant 75 centimètres, car 80 centimètres est plus rapproché de 75 centimètres que de 1 mètre. Si l'arbre mesurait 90 centimètres, on l'appellerait comme ayant 1 mètre. Il s'établit ainsi une compensation qui diminue les erreurs.

Les hauteurs s'apprécient à vue. Pour se former le coup d'œil, les gardes peu expérimentés feront bien de se servir d'une gaule de 4 ou 5 mètres qu'ils appliqueront contre le tronc de l'arbre, ce qui leur permettra d'en évaluer exactement la hauteur.

L'estimation du taillis se fait par appréciation à vue d'œil ou par places d'essai.

Les gardes doivent, pendant la durée des exploitations, estimer le volume des houppiers de quelques arbres à abattre, et vérifier ensuite leurs appréciations après le façonnage de ces bois ; ils doivent aussi mesurer la hauteur des arbres abattus pour se rendre compte de l'exactitude de leur évaluation avant l'abatage ; ils tiendront un compte exact des produits réels de chaque coupe.

Dans les coupes adjugées, il leur sera facile de connaître ce produit, soit d'après le registre des facteurs, soit d'après le dénombrement qui est ordinairement fait par l'adjudicataire. Ils distingueront les produits en bois de feu, quartiers ou rondins, bois à charbon, fagots, bourrées etc.

Dans les coupes affouagères, le dénombrement auquel il est procédé, avant le partage des bois entre les affouagistes, permet de connaitre très-exactement le produit en matière. Un garde doit pouvoir, à la fin de chaque exploitation, indiquer d'une manière précise le nombre de stères de bois de feu ou de charbon, de cents de fagots ou de bourrées, de perches etc., qu'elle a produit.

Il doit aussi connaître les prix du façonnage du stère de bois de feu ou de charbon, du cent de fagots, de bourrées, de perches etc., celui de l'abatage des arbres et aussi le prix de vente sur feuille des divers produits, s'ils sont livrés en forêt aux acquéreurs.

Tous ces renseignements sont indispensables aux agents pour pouvoir vérifier les estimations des années précédentes, et baser leurs évaluations pour les coupes à estimer. En les recueillant, les gardes apprennent à se rendre compte du produit des exploitations et se forment aux estimations, que la pratique apprend mieux que le meilleur livre.

Dans quelques circonstances, les préposés sont obligés de faire eux-mêmes l'estimation de certains bois, notamment des châblis et volis qu'ils reconnaissent dans leurs tournées; il est utile qu'ils sachent de quelle manière on procède; il est, au reste, indispensable qu'un forestier connaisse les éléments

des opérations qu'il voit journellement pratiquer. Nous indiquerons donc les diverses méthodes employées pour le cubage des bois, en accompagnant ces notions de quelques exemples destinés à en faciliter l'application.

On obtient le volume d'un arbre équarri en multipliant le chiffre de la longueur par le produit des chiffres qui expriment la dimension des côtés de l'équarrissage.

L'équarrissage se mesure sur le milieu de la longueur. La mesure se prend de centimètre en centimètre ; on néglige les fractions.

Les longueurs se mesurent en décimètres, les fractions de décimètres sont négligées.

Il est de règle que dans les cubages faits pour l'estimation des bois en forêt, on ne considère que des pièces dont les côtés d'équarrissage sont égaux, car c'est à cette forme qu'on ramène tous les bois, sauf à les débiter plus tard en pièces à faces inégales.

Soit, par exemple, un arbre de $10^{m},05$ de longueur ayant un équarrissage de $0^{m},457$ au milieu de la longueur : pour obtenir le volume, on multipliera d'abord par lui-même le côté d'équarrissage qui est de 45 centimètres, en négligeant les millimètres, ce produit $0,45 \times 0,45 = 0,2025$ sera ensuite multiplié par la longueur, 10 mètres, car on

néglige encore les 5 centimètres excédants, on aura alors 0,2025 × 10 mètres = 2^{m},025.

Le volume d'un arbre abattu, mais non équarri, s'obtient de plusieurs manières différentes, suivant les habitudes du commerce dans le pays. Ces différents systèmes sont le cubage : 1° au volume réel ou comme bois rond ; 2° au 5e déduit ; 3° au 6e déduit ; 4° au 1/4 sans déduction.

Le cubage comme bois rond est peu employé dans la pratique commerciale ; il devrait cependant être exclusivement adopté par les forestiers, car il donne seul le véritable volume ; mais il a été systématiquement repoussé par les marchands de bois, qui lui préfèrent les méthodes de cubage qui font connaître, non le volume réel du bois vendu, mais le volume des pièces qu'on en pourra tirer.

C'est ainsi qu'on a été conduit à adopter le mode de cubage au 5e déduit, procédé au moyen duquel s'obtient le volume de la pièce qu'on tirera d'un arbre en grume, quand on l'aura équarri à vive arête.

Pour cuber un arbre au 5e déduit, on prend le 5e de la circonférence mesurée sur le milieu de la longueur, on multiplie ce 5e par lui-même, et le produit multiplié par la longueur donne le cube cherché. La circonférence se mesure au milieu de la longueur du corps de l'arbre, la moitié de la culée est comptée dans la longueur, qui se mesure de décimètre

en décimètre comme nous l'avons expliqué précédemment.

Si, au point où doit être prise la mesure du tour, il existe des nœuds ou des défectuosités qui altèrent les véritables dimensions, le mesurage sera fait un peu à côté.

Ainsi, soit un arbre de 9 mètres de longueur, dont la circonférence moyenne est de 2m,20, on prendra le 5e de 2m,20, soit 44 centimètres, on multiplie par 44 centimètres, ce qui donne 0m,1936; on multiplie ce produit par 9, et le nombre obtenu représente le volume au 5e déduit. Ce nombre 1m,742 est à 1 centième près égal à la moitié du volume calculé comme bois rond.

Le cubage au 5e déduit donne un volume inférieur à celui qu'on obtient après l'équarrissage; il serait très-avantageux pour l'acquéreur si le prix du mètre cube n'était augmenté en proportion de cet avantage; il est facile de voir, d'après la comparaison des résultats de ce mode de cubage et de celui comme bois rond, que, si le mètre cube mesuré comme bois rond vaut 30 fr., il devra valoir près de 60 fr. au 5e déduit.

Pour cuber au 6e déduit, l'on prend le 6e de la circonférence moyenne, on déduit ce 6e de la circonférence, on prend le 1/4 du reste, on le multiplie par lui-même, et le produit multiplié par la

longueur donne le cube cherché; ainsi, reprenant l'exemple ci-dessus, le 6e de $2^{m},20$, chiffre de la circonférence moyenne, est de 36 centimètres, on le retranche de $2^{m},20$, le reste est de $1^{m},84$, on prend le quart qui est de 46 centimètres, on multiplie ce nombre par lui-même, ce qui donne $0^{m},2116$, on multiplie ce produit par la hauteur 9, et le résultat est le cube cherché, $1^{m},904$.

Enfin, pour cuber au 1/4 sans déduction, on prend le 1/4 de la circonférence moyenne, on multiplie ce nombre par lui-même, et le produit multiplié par la hauteur donne le cube cherché. Pour appliquer ce système au cubage d'un arbre de $2^{m},20$ de circonférence moyenne sur 9 mètres de hauteur, nous prendrons le 1/4 de $2^{m},20$, qui est de 54 centimètres; ce nombre, multiplié par lui-même, donne $0^{m},2916$, qui, multiplié par 9, chiffre de la hauteur, donnera pour résultat $2^{m},624$.

On évite les calculs qu'entraînent ces différents cubages par l'emploi de tarifs ou comptes faits, dont il existe un grand nombre. Chacun de ces tarifs est précédé d'une petite instruction qui indique la manière de l'employer.

Dans l'impossibilité où nous sommes de joindre à ce volume des tables de cubage complètes pouvant servir pour estimer les bois ronds et les bois équarris, les arbres abattus et ceux encore sur pied,

nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer nos lecteurs aux tarifs de cubage de M. Goursaud[1]. Nous insérons toutefois à la fin de cet ouvrage un petit tarif, dressé de manière à pouvoir servir pour calculer le volume des arbres abattus, que les préposés sont souvent obligés d'estimer sans le concours de leurs chefs.

Ce tarif n'est bon que pour les estimations des bois abattus, mais non équarris. Il ne pourrait servir pour préparer l'estimation d'une coupe de bois encore sur pied. Lorsque les préposés auront à faire des calculs de cette espèce, ils devront avoir soin de se munir de tarifs spéciaux.

Récolements. — Le récolement est l'opération qui a pour but de vérifier si les adjudicataires ou les entrepreneurs des coupes ont satisfait à toutes les obligations qui leur sont imposées et s'ils n'ont exploité que les arbres compris dans l'adjudication.

C'est au récolement que les déficits de réserves sont reconnus par le moyen d'un comptage général. C'est aussi au récolement qu'on relève les vices d'exploitation et en général toutes les contraventions commises par les adjudicataires ou leurs ouvriers, qui n'ont pas été constatées pendant la durée des exploitations.

1 *Traité de cubage*, de M. Goursaud, inspecteur des forêts. Paris, librairie Rothschild, pr. 1,50.

Ces opérations ne peuvent être faites que par les agents. Les préposés sont leurs auxiliaires et procèdent sous leur direction au comptage des arbres de réserve ou des souches exploitées.

Pour préparer le travail des récolements, les adjudicataires sont obligés, par le cahier des charges, de faire ceindre d'un lien apparent tous les arbres réservés. Les préposés, prévenus à l'avance du jour où se fera le récolement de chaque coupe, doivent veiller à ce que cette obligation soit exécutée.

Ils doivent en outre rechercher les piquets et arbres de limites de la coupe, puis en jalonner le périmètre, afin que des arbres des coupes voisines ne soient pas compris parmi ceux que l'on compte.

Dans les coupes de jardinage, la souche qui porte l'empreinte du marteau de l'État doit être représentée par l'adjudicataire ; pour éviter des recherches très-longues de la part des agents opérateurs, il convient que l'emplacement de ces souches soit indiqué par un jalon. Certains cahiers des clauses spéciales imposent aux adjudicataires l'obligation de faire placer ces jalons ; dans ce cas, les gardes n'auront qu'à veiller à l'exécution de cette clause ; dans le cas contraire, ils doivent faire eux-mêmes ce travail avec l'assistance de l'adjudicataire ou du facteur.

Les récolements comme les martelages se font par virées ; les gardes, au nombre de trois, quatre ou

cinq, marchent en ligne, appelant par leur essence et leurs qualités de baliveaux, modernes ou anciens, tous les arbres portant l'empreinte du marteau ou le signe correspondant. Chaque arbre crié est immédiatement griffé, et le lien qui l'entoure coupé.

Il est bon de marquer les modernes de deux coups de griffe, les baliveaux et anciens d'un seul, afin que dans les vérifications qui peuvent être faites on reconnaisse comment les arbres réservés ont été qualifiés; le griffage doit toujours être fait du côté de la virée suivante.

Avant d'appeler chaque réserve, le garde doit regarder la marque; c'est l'empreinte du marteau et non l'âge d'un arbre qui règle la qualification à lui donner au récolement. Ainsi, dans le balivage on a pu marquer un ancien comme moderne et le frapper de deux empreintes, c'est comme moderne qu'il doit être appelé; on appellera aussi comme modernes les brins de l'âge, s'ils ont été marqués de deux empreintes. Les réserves brisées ou abattues par les vents, les accidents d'exploitation etc. doivent être désignées par les mots *brisé*, *châblis* etc.

Les arbres qui sont réservés par l'adjudicataire sans être marqués du marteau, sont distingués par les mots *non marqués*.

On doit vérifier avec soin si l'empreinte du marteau existe réellement sur les blanchis. Dans beau-

coup de contrées, les bûcherons ont l'habitude de ne jamais laisser sur pied un arbre non marqué, sans lui donner ce qu'ils appellent *le baptême*, c'est-à-dire sans le blanchir à la patte; lorsque la séve de deux ans a recouvert ces flaches, il est difficile, à moins d'un examen attentif, de les distinguer des véritables blanchis du martelage; aussi arrive-t-il quelquefois qu'on trouve au récolement beaucoup plus de baliveaux qu'il n'en a été marqué.

Cet inconvénient ne se produirait pas si, pendant la durée des exploitations, les gardes apposaient l'empreinte de leur marteau sur tout arbre non marqué, réservé par l'adjudicataire ou ses ouvriers, auquel on aurait apposé un blanchis.

La criée doit être nette et distincte. Il est plus difficile dans les récolements que dans les martelages d'éviter les criées simultanées, d'abord parce que chaque criée n'est pas précédée du choc du marteau, et ensuite à cause de la rapidité plus grande de l'opération; en se regardant souvent, les gardes sauront prendre l'habitude d'appeler à leur tour et sans confusion.

Les récolements de souches, dans les coupes en délivrance, deviennent fort pénibles si l'on n'a pas pris à l'avance le soin de marquer l'emplacement qu'occupait chaque arbre exploité; si au contraire les souches ou les places qu'elles occupaient sont

jalonnées, les gardes n'auront qu'à ramasser et à compter les jalons en ayant soin d'apposer l'empreinte de leur marteau à côté de celle du marteau de l'État. Cette marque sert à vérifier le comptage et à éviter la confusion dans les exploitations subséquentes.

CHAPITRE XII.

DÉGATS DES ANIMAUX.

LES TROUPEAUX. — Bêtes à cornes. — Effets du pâturage dans les bois. — Défensabilité. — Bêtes à laine. — Dévastation des montagnes. — Mise en défens. — Chèvres. — Porcs. — LE GIBIER. — Le cerf. — Le daim. — Le chevreuil. — Le sanglier. — Le lapin. — L'écureuil. — Les petits rongeurs. — LES CARNASSIERS. — Le loup. — Le renard. — Battues. — Appâts empoisonnés. — Fouines, putois et belettes. — Chats. — LES OISEAUX. — Gibier plume; moyens de le conserver. — Oiseaux de proie. — Utilité des oiseaux nocturnes et des insectivores. — LES INSECTES. — Les bostriches. — L'hylésine du pin. — Le bombyx du pin. — Le hanneton. — La courtillière.

Les troupeaux. — Les forêts servent de retraite à un grand nombre d'animaux sauvages ; elles sont en outre parcourues par les troupeaux que l'homme y introduit pour qu'ils s'y nourrissent des herbages et des graines des arbres. La présence de tous ces animaux a, sur la végétation, une influence qu'il est nécessaire de connaître afin de savoir distinguer ceux qu'il importe d'écarter ou de détruire de ceux dont il faut, au contraire, favoriser la multiplication.

Les animaux domestiques, réunis en troupeaux

nombreux, à l'abri de tout danger, sont plus nuisibles aux forêts que les bêtes fauves disséminées et exposées à tous les hasards de la vie libre. Comme d'ailleurs les dommages qu'ils causent peuvent être atténués et même supprimés au gré de l'homme, il est bien plus aisé d'en constater les effets. C'est pour cela qu'avant de traiter des dégâts occasionnés par le gibier, nous parlerons de ceux que font les troupeaux.

Les animaux domestiques qu'on introduit ordinairement dans les bois sont: les bêtes à cornes, les bêtes à laine, les chèvres et les porcs.

Les bêtes à cornes, qui se nourrissent d'herbes et de feuilles, détruisent une grande quantité de jeunes plants, soit en les broutant en même temps que l'herbe, soit en les écrasant sous leurs pieds. Elles mangent les feuilles tendres, les jeunes pousses, et, pour les atteindre, courbent avec leurs cornes les brins dont la cime est hors de la portée de leur bouche.

Le sol des massifs forestiers bien complets étant ordinairement dépourvu d'herbe, le bétail se rejette dans les cantons mal plantés et dans les clairières où les herbages sont abondants; là il broute tous les plants qui auraient pu garnir les vides, et il contribue ainsi à maintenir, en l'aggravant, le mauvais état de ces cantons. L'aspect d'un bois abandonné au par-

cours diffère tellement de celui d'un bois en défens qu'il est impossible de s'y tromper.

Le bois interdit aux bêtes à cornes est peuplé de brins plus ou moins serrés, mais formant massif; les clairières, s'il y en a, sont garnies de morts-bois, au milieu desquels on voit surgir des bois blancs et de jeunes sujets d'essences précieuses. Les chemins intérieurs sont pelousés, des bordures épaisses entourent les limites extérieures; la végétation envahit tout. Les bois livrés au parcours sont, au contraire, toujours parsemés de clairières garnies d'une herbe courte et serrée. Le peuplement se compose de cépées buissonnantes entremêlées d'arbres dont l'écorce est rendue luisante par le frottement réitéré des bêtes à cornes. Les chemins piétinés portent des traces nombreuses du passage répété des troupeaux. Ces empreintes se retrouvent dans l'intérieur du bois et forment, quand le sol est argileux, des trous profonds où l'eau séjourne. Les terrains ainsi pétris sont impropres à la germination des graines. On trouve çà et là, dans les cépées, des brins ployés et brisés par les bestiaux; partout enfin on voit des traces de destruction sans aucune apparence de recrû.

Le parcours des bêtes à cornes a pour résultat d'appauvrir le sol, de mettre obstacle au repeuplement naturel et de multiplier les clairières ; c'est dire assez combien il est à désirer qu'on puisse interdire com-

plétement l'accès des forêts à ces animaux. Si les agriculteurs savaient calculer tout ce qu'ils perdent en envoyant leurs troupeaux chercher dans les bois une nourriture insuffisante, ils renonceraient, comme on le fait dans tous les pays bien cultivés, à ce pâturage aussi mauvais pour le bétail que pour la forêt. Mais beaucoup de contrées sont privées de prairies naturelles et les prés artificiels n'y peuvent réussir; là, pour entretenir le bétail nécessaire à la culture, on est obligé d'utiliser toutes les ressources. Le pâturage des forêts, qui permet d'économiser les fourrages pendant une partie de l'année, est donc un mal qu'il faut subir en essayant d'en atténuer les effets.

Pour cela on devra ne laisser pénétrer les troupeaux que dans le cantons où ils ne peuvent causer de grands dommages. Ces cantons sont ceux qui portent des peuplements bien complets âgés d'au moins 10 ans pour les bois feuillus et de 15 à 20 pour les résineux. Toutes les parties des forêts qui sont clairiérées doivent être interdites; on interdira aussi aux troupeaux l'entrée des futaies en cours de régénération et celle des taillis pendant les deux années qui précèdent l'exploitation.

Ces interdictions s'expliquent naturellement par la nécessité de conserver les jeunes plants qui doivent assurer l'avenir de la forêt.

Quelques propriétaires se laissent persuader par leurs fermiers qu'après quatre ou cinq ans les bois taillis sont défensables; d'autres, plus crédules encore, sont convaincus que le bétail ne mange que l'herbe, et ils le laissent pénétrer dans les jeunes coupes, où elle est très-abondante. Les bois ainsi livrés aux troupeaux sont voués à la destruction; il vaudrait autant les défricher tout de suite que de les laisser lentement se transformer en mauvais pâturages.

Si le parcours du gros bétail est nuisible aux forêts, le pacage des moutons et des chèvres l'est encore bien davantage. Quoique des lois très-anciennes aient prohibé l'introduction de ces animaux dans les bois, il est des contrées où ils y sont encore admis; ce sont les pays montagneux et pauvres, où l'industrie pastorale peut seule se soutenir. Ce que les moutons et les chèvres font de mal dans ces contrées est incalculable. Ces animaux détruisent les forêts non-seulement parce qu'ils broutent avec avidité toutes les branches qu'ils peuvent atteindre, mais encore parce que leurs pieds durs et pointus dégradent le sol et font périr toutes les semences et les jeunes plants.

La présence des bêtes à laine sur les montagnes est la principale cause de l'état de dénudation auquel elles sont arrivées. Les moutons marchant en trou-

peaux pratiquent sur les pentes des sentiers horizontaux; les touffes de gazon qui bordent ces sentiers sont peu à peu détachées du sol par les pieds de ces animaux et par les efforts qu'ils font pour en arracher quelques brins d'herbe. Les gelées de l'hiver, et plus encore les chaleurs de l'été, font périr les touffes dont les racines sont ainsi mises à nu. Comme les herbages sont toujours pacagés avant d'avoir produit leurs graines, les vides vont sans cesse en s'accroissant. Les troupeaux qui suivent toujours les mêmes sentiers finissent par en désagréger la surface; les eaux, n'étant plus arrêtées par les végétaux, creusent des ravins dont la profondeur augmente à chaque orage; après quelques années, la terre a disparu avec la pelouse. Alors, au lieu du tapis de verdure qui les couvrait, les versants dénudés ne présentent plus qu'une surface aride, sillonnée de ravins et complétement improductive.

Quelles que soient le précautions prises pour diminuer les inconvénients du pacage des moutons dans les montagnes boisées, on ne peut jamais empêcher qu'il soit très-nuisible. Mais on peut éviter qu'il devienne désastreux, en réduisant le nombre des animaux et la durée du pacage. Ainsi on pourra fixer, suivant la déclivité et la fertilité du sol, le nombre de moutons admis au pacage à 3 ou 4 têtes au plus par hectare. C'est à peu près tout ce que

peut nourrir cette surface de terrain à l'état de pâturage boisé. Lorsqu'on s'apercevra que le sol se ravine et que les gazons se dégarnissent par place, on mettra la montagne en défens pendant tout le temps nécessaire pour reconstituer sa couverture végétale.

Les chèvres sont encore plus nuisibles aux bois que les moutons, parce qu'elles préfèrent à tout les feuilles et les jeunes pousses, qu'elles savent atteindre en se dressant sur leurs pieds de derrière. Tout propriétaire désireux de conserver ses forêts en interdira complétement l'entrée à ces animaux.

Les porcs ne font pas autant de mal aux forêts que les autres animaux domestiques. En fouillant le sol pour y trouver les graines et les racines dont ils se nourrissent, ils déracinent bien quelques petits plants; mais si l'on a la précaution de ne pas les laisser séjourner longtemps à la même place, ils ne causent pas de grands dommages. Le porc détruit une grande quantité de larves d'insectes qu'il va chercher sous la mousse, il poursuit aussi les mulots et les serpents, et peut, à raison des services qu'il rend sous ce rapport, être considéré comme un animal plus utile que nuisible. L'introduction des troupeaux de porcs dans les bois n'occasionnera pas de dommages si on ne les laisse pénétrer que dans les grands taillis et les perchis, où ils peuvent, sans inconvénient, manger les glands et les faînes, car les

plants que ces semences produiraient ne pourraient prospérer sous le couvert. Il faudra leur interdire l'accès des coupes de taillis deux ans au moins avant l'exploitation, et celui des coupes d'ensemencement des futaies, afin de conserver toutes les graines qui doivent reconstituer les nouveaux peuplements. Si d'ailleurs on a soin de ne pas laisser le troupeau s'arrêter longtemps sur le même point et fouiller trop profondément, son passage, loin de laisser des traces fâcheuses, produira un bon résultat, parce qu'il aura pour effet d'ameublir le sol et de le purger d'une grande quantité d'insectes et de petits rongeurs.

Le gibier. — L'influence que les animaux sauvages exercent sur les forêts qu'ils habitent dépend de leur mode d'alimentation. Ceux qui se nourrissent de matières végétales, telles que feuilles, semences, écorces et racines, sont toujours plus ou moins nuisibles. Les carnassiers devraient, au contraire, être regardés comme utiles, parce qu'ils détruisent les premiers. Mais à côté de l'intérêt purement forestier qui commanderait la suppression complète des herbivores et des rongeurs, il y a l'intérêt de la chasse, qui en exige la conservation. Il faut, pour concilier ces deux intérêts opposés, empêcher le gibier de se multiplier assez pour causer des dommages sérieux, et détruire les carnassiers, qui lui font une chasse trop active.

Les chasseurs mettent, en général, assez de zèle à s'acquitter de leur mission destructive pour que les forestiers aient rarement à intervenir afin d'empêcher le gibier de devenir trop abondant. Leur rôle le plus habituel est de favoriser sa multiplication; dans certains cas, cependant, ils sont obligés de suppléer à l'insuffisance des moyens employés par les chasseurs et de procéder eux-mêmes à la destruction d'animaux devenus nuisibles par leur nombre.

On distingue, parmi les animaux sauvages herbivores, les *grands fauves*, les *bêtes noires*, et le *petit gibier*. Les grands fauves sont les cerfs, les daims et les chevreuils. Les sangliers sont désignés sous le nom de bêtes noires; les lièvres et les lapins forment le menu gibier.

— Le cerf se nourrit des fruits des forêts, il broute les jeunes pousses des chênes, des charmes et les feuilles des ronces; il va au gagnage dans les plaines cultivées, où il cause d'assez grands dégâts.

Vers la fin de l'hiver, les cerfs perdent leur bois, qui repousse immédiatement. Ils ont refait leur tête vers le 15 juillet, époque où ils commencent à frotter leur bois contre les jeunes arbres, pour faire tomber la peau qui le recouvre. En termes de vénerie, on dit que le cerf *touche au bois*, et l'on nomme *frayoirs* les déchirures faites à l'écorce des arbres.

Les dommages que causent les cerfs ne sont pas très-sensibles dans les taillis et les peuplements naturels bien complets, où la perte de quelques sujets a peu d'importance; mais ils font un tort très-appréciable aux bois déjà clairs et surtout aux plantations d'arbres verts, parce qu'ils brisent beaucoup de jeunes arbres en touchant au bois.

Quand les cerfs deviennent assez nombreux pour compromettre l'état du peuplement, on les chasse en battues. Ces destructions se font aux mois de septembre et d'octobre. C'est à ce moment que ces animaux sont en *venaison*. La chair des cerfs tués au fusil, à cette époque, est assez bonne, tandis qu'elle devient mauvaise si l'on attend la saison du rut.

— Le daim a des habitudes analogues à celles du cerf, sa nourriture est la même, et, au point de vue forestier, il n'y a aucune différence à faire entre ces animaux. Ils sont également nuisibles s'ils deviennent trop nombreux. Il est rare que les forestiers aient besoin de recourir à l'aide des tireurs pour arrêter cette trop grande multiplication; mais il n'est pas rare, au contraire, de voir les chasseurs demander aux forestiers les moyens de favoriser la reproduction de ces belles espèces.

Les procédés de conservation les plus simples consistent d'abord à détruire autant que possible les

loups et les renards, qui font une chasse acharnée aux jeunes faons; puis à s'abstenir de tuer les biches. Il faut ensuite réserver quelques ronciers, qui les abritent et leur fournissent du feuillage vert pendant l'hiver; puis, quand la terre est couverte de neige, déposer dans les endroits fréquentés par les hardes de cerfs des fourrages, des faînes et des pains fabriqués avec de la terre glaise et du sel.

Grâce à ces précautions, la reproduction des grands fauves sera assurée et l'on n'aura pas à craindre de les voir sortir du bois pour aller au gagnage dans la plaine, où ils sont exposés à être tués par les braconniers.

— Le chevreuil est moins nuisible aux forêts que le cerf et le daim; il fait aussi moins de dégâts dans les champs, parce qu'il quitte rarement le couvert où il trouve des jeunes pousses, des faînes et des feuilles de ronces, qu'il préfère à toute autre nourriture. Au printemps, il mange les jeunes pousses de bourdaine; cette nourriture produit chez lui une espèce d'ivresse qui lui fait perdre le sentiment du danger. Il n'est pas rare de voir, à cette époque, des chevreuils affolés pénétrer jusqu'au milieu des villages, et approcher de l'homme, qu'ils fuient en tout autre temps.

Le chevreuil mâle prend le nom de *brocard;* la femelle celui de *chevrette*. Le brocard a, comme le

cerf, la tête ornée de bois, qui tombent tous les ans vers le mois de novembre. Sa tête est refaite vers la fin de janvier.

On emploie, pour assurer la multiplication de ces animaux, qui sont fort recherchés des chasseurs à cause de la délicatesse de leur chair, les moyens indiqués plus haut pour le cerf et le daim. C'est en détruisant les loups et les renards, en respectant les chevrettes, et en réservant des ronciers, qu'on arrive le plus sûrement à conserver les chevreuils dans les forêts où il y en a déjà.

Il est beaucoup plus difficile de les introduire dans celles d'où ils ont disparu, car les animaux adultes qu'on y transporte, se trouvant dépaysés, n'ont pas de refuites, et vont souvent se faire tuer dans la plaine. Il est préférable d'élever en demi-domesticité des faons, qu'on rend à la liberté au moment du rut. Les chevrettes vont mettre bas dans les fourrés, et si l'on peut préserver les portées des atteintes des braconniers et des carnassiers, on aura de nouvelles générations habituées à la vie sauvage.

— Le sanglier se nourrit, comme le porc, de fruits, de glands et de racines. Il sort des bois pendant la nuit et va dans les champs de blé, d'avoine, de maïs et de pommes de terre, où il fait de grands ravages. Il dévore aussi les levrauts et les lapereaux qu'il trouve dans leurs rabouillières, les faons de che-

vreuils et les poules faisanes qu'il saisit sur leurs œufs. C'est un animal éminemment destructeur, que les forestiers aussi bien que les chasseurs ont intérêt à poursuivre à outrance.

Les sangliers ne sont point sédentaires ; pendant quelques années ou les trouve en grande abondance dans certaines forêts ; puis on les voit tout d'un coup se porter dans des forêts très-éloignées, qu'ils quitteront de même sans qu'on puisse se rendre compte des causes de ces déplacements.

On donne le nom de *marcassin* au jeune sanglier, tant qu'il porte la livrée, c'est-à-dire tant que son pelage est marqué de bandes fauves et noires. Plus tard il devient *bête de compagnie*, *ragot*, *tiers-an*, puis *solitaire*, lorsque, devenu plus âgé, il cesse de faire partie d'une bande.

On détruit les sangliers au moyen de battues, et plus sûrement encore en entourant de tireurs les enceintes, dans lesquelles on lâche quelques chiens. Les sangliers, harcelés par ces adversaires plus bruyants que redoutables, se lassent de leur tenir tête, et finissent par se décider à vider l'enceinte. C'est ce moment que les chasseurs saisissent pour les tirer au passage.

Il est inutile de s'acharner à poursuivre un ragot manqué ; à moins d'avoir une équipage de vautrait, bien créancé, on ne le rejoindra pas de la journée.

La saison de la chasse au sanglier dure depuis le 15 novembre jusqu'au mois de février. Alors il s'est bien engraissé avec les faînes et les glands, et sa chair est assez bonne; plus tard, elle prend un goût de sauvagine trop prononcé. Pendant que la terre est couverte de neige, la chasse du sanglier devient plus facile; c'est ce moment qu'on choisit pour opérer les grandes destructions.

On peut aussi tirer le sanglier à l'affût, lorsqu'il va, dans l'arrière-saison, retourner les champs de pommes de terre et de maïs; mais, comme cet animal a l'odorat très-fin, il évente souvent de fort loin le chasseur, qui se morfond en l'attendant.

Avec une bête aussi nuisible il n'y a aucun ménagement à prendre; il faut s'en débarrasser par tous les moyens. Les précautions qu'on pourrait prendre pour réserver les portées seraient presque toujours sans profit, car l'humeur de ces animaux est trop vagabonde pour que le chasseur puisse espérer retrouver en automne les marcassins rencontrés au printemps.

— Le lièvre et le lapin, quoique très-rapprochés par leur conformation, diffèrent sensiblement par leurs mœurs. On trouve le lièvre dans les plaines cultivées, les bruyères, les buissons et les lisières des bois. Le lapin, plus exclusivement forestier, ne quitte guère les bois et garennes; il creuse des terriers profonds

dans lesquels il se réfugie, tandis que le lièvre vit toujours à découvert et n'a, pour se préserver de ses nombreux ennemis, que la vitesse de ses jambes.

Les lapins, comme les lièvres, se nourrissent d'herbes, de céréales, de légumes, de bois tendre et d'écorces.

Les lièvres deviennent rarement assez nombreux pour causer des dommages sérieux aux forêts. C'est seulement dans les parcs qu'ils se multiplient de manière à devenir nuisibles; mais il est toujours facile d'en réduire le nombre. Il n'en est pas de même du lapin. Ce rongeur est un véritable fléau pour les bois, et les forestiers ne sauraient prendre trop de soins pour le détruire.

Les lapins font les plus grands dégâts en hiver, quand la neige couvre la terre; il rongent l'écorce des jeunes brins de charmes, de trembles, de chênes et broutent les feuilles et les bourgeons terminaux des plants d'essences résineuses.

Il est impossible de faire des repeuplements et de conserver des pépinières dans une forêt infestée par ces petits animaux, qui se multiplient avec une effrayante facilité; car la femelle peut faire cinq ou six portées par an.

On détruit les lapins au moyen de battues souvent répétées. On emploie aussi les furets, qui les font sortir des terriers où ils se réfugient; beaucoup de

propriétaires donnent à leurs gardes la permission de chasser le lapin : c'est une très-bonne mesure, à condition que les gardes ne les ménageront pas pour se réserver une ressource alimentaire qui est fort prisée par eux. Quand on veut sérieusement purger un bois de ces hôtes dangereux, il faut prendre le parti décisif de les considérer, non plus comme un gibier qu'il est amusant de tirer, mais comme un animal nuisible dont il faut se débarrasser à tout prix. Pour arriver à ce résultat, quelques propriétaires donnent à tous les chasseurs du pays l'autorisation de tirer le lapin dans leurs bois, ils permettent d'y faire des battues, de fureter, et parviennent ainsi, sinon à détruire entièrement ces animaux, du moins à arrêter leur trop grande multiplication.

On peut atténuer les dégâts que les lapins causent en hiver aux jeunes peuplements, en plaçant autour de leurs terriers des brindilles coupées de charme, de tremble, sur lesquelles ils exercent leur activité; mais ce sont là de faibles palliatifs, et le plus sûr est encore d'appliquer les procédés destructifs.

— Nous ne mentionnerons, parmi les autres rongeurs, habitants des forêts, que l'écureuil et le mulot. Le premier de ces animaux fait quelque tort aux arbres résineux, parce qu'il brise les pousses terminales et ronge les écailles des cônes pour se nourrir des graines qu'ils renferment; mais dans les bois feuillus il est

à peu près inoffensif. On le considère cependant comme nuisible, parce qu'il pille les nids; mais, comme il ne s'attaque guère qu'à ceux des pies et des geais, on peut lui pardonner, à raison du peu d'intérêt qu'offre la conservation de ces oiseaux, beaucoup plus destructeurs que lui.

Le mulot fait de grands dégâts dans les pépinières et les semis artificiels. C'est un animal éminemment nuisible, dont il est difficile d'arrêter la multiplication; on le détruit avec des piéges ordinaires et des pots de terre vernissés à l'intérieur, qu'on enferme dans le sol, en les remplissant d'eau à moitié. Les mulots s'y laissent tomber et se noient après avoir fait des efforts impuissants pour grimper sur les parois lisses.

Le moyen le plus simple et le plus économique de préserver les forêts des dégâts des petits rongeurs, est de ne pas détruire les oiseaux qui leur font une chasse acharnée. Ces derniers surtout devraient toujours être respectés à raison des services signalés qu'ils rendent. Un seul d'entre eux, remarquable par sa taille et assez rare, le grand-duc, chasse le lièvre et le gibier; tous les autres se nourrissent presque exclusivement de souris, de mulots et de rats. C'est donc un grand préjugé que de tuer, comme des bêtes malfaisantes, des oiseaux qui sont pour le forestier de précieux auxiliaires.

Le hérisson est aussi un animal utile qu'il faut se garder de tuer, car il dévore les larves d'insectes, les vipères et les mulots. S'il détruit quelques couvées, c'est un petit inconvénient, eu égard aux services qu'il rend d'autre part.

Les carnassiers. — Les carnassiers le plus répandus dans les forêts sont les loups, les renards, les chats sauvages, les fouines, les belettes et les putois. Tous ces animaux sont les ennemis les plus dangereux du gibier; aussi sont-ils regardés par les chasseurs comme des concurrents redoutables qu'ils poursuivent à outrance.

Le loup et le renard se chassent à courre et en battues. Nous ne parlerons pas du premier procédé, qui est du domaine de la vénerie; mais nous indiquerons quelques précautions nécessaires pour rendre les battues fructueuses.

La première de toutes est de garder le plus complet silence quand on place les tireurs et les rabatteurs. C'est compromettre bénévolement le succès d'une chasse que d'arriver à grand fracas près d'une enceinte où l'on a détourné l'animal. Il est probable qu'il a depuis longtemps flairé le danger et pris les grands devants.

Dans certains pays, la population entière se met en mouvement pour une battue aux loups. Les rabatteurs se font suivre de tambours; ils portent des

crécelles et crient à tue-tête pendant qu'ils sont sous bois. Il est oiseux d'ajouter qu'on ne tue jamais rien dans ces bruyantes expéditions. Quelques chasseurs placés à bon vent, à portée des refuites, valent mieux qu'une bande nombreuse de tireurs inexpérimentés. Si les rabatteurs sont guidés par des gardes connaissant bien le terrain, s'ils marchent sans bruit, rapprochés autant que possible, les loups, aussi bien que les renards et les sangliers, s'empresseront de se dérober devant eux et iront se faire fusiller sur la ligne des tireurs. Si, au contraire, les traqueurs mènent grand train, les animaux effarés partent dans toutes les directions et forcent souvent la ligne des rabatteurs.

On se débarrasse aussi des loups et des renards avec des appâts empoisonnés. Le poison le plus sûr est la strychnine, qu'on extrait de la noix vomique. Il suffit d'une pincée de cette substance pour faire périr instantanément un grand loup et à plus forte raison un renard. Quel que soit le poison employé, strychnine, noix vomique, arsenic, il faut bien se garder de le mettre, comme on le fait quelquefois, dans des bêtes mortes laissées au milieu du bois. On risque d'avoir empoisonné tous les chiens du pays avant qu'un seul loup se hasarde à mordre à l'appât. Pour éviter le danger qu'offre l'emploi du poison, on devra ne s'en servir qu'à l'époque où, la chasse étant close,

les chiens ne fréquentent plus les bois. Le meilleur moment est le mois de mai, époque où les animaux carnassiers, ayant des petits à nourrir, sont obligés de chasser très-activement. On se procurera des mulots, des souris, des grenouilles ou de petits oiseaux récemment tués. On introduira dans le corps de ces animaux une pincée de strychnine, d'arsenic ou de noix vomique, et on les placera dans les plaines qui entourent les forêts, et non dans les forêts mêmes. Les loups et les renards, qui font toutes les nuits leur randonnée autour des bois, pour prendre les levrauts, les oisillons et les mulots, trouveront les appâts et les dévoreront sans méfiance. Si l'on s'est servi de strychnine, ils resteront sur place; ils iront, au contraire, mourir dans quelque buisson éloigné, si l'on a employé la noix vomique ou l'arsenic, parce que l'action de ces poisons est bien moins prompte.

Les fouines, putois et belettes sont d'autant plus dangereux que leur petite taille les rend plus difficiles à atteindre. Ces animaux se nourrissent exclusivement de proie vivante et d'œufs. Ils sont redoutables pour les faisanderies, les parcs et les basses-cours, dans lesquels ils font de grands ravages.

On les prend avec des piéges dits *assommoirs* ou *quatre de chiffre*. — Ces engins sont trop connus pour qu'il soit nécessaire de les décrire.

La fourrure des fouines, et surtout des martes, a

une assez grande valeur, lorsque l'animal a été tué en hiver. On paie une peau en bon état de 15 à 18 fr. Ce prix est assez élevé pour qu'il y ait avantage à élever de jeunes martes dans les forêts de montagnes, où, d'ailleurs, le froid et les neiges rendent impossible la conservation du gibier.

Le chat sauvage et le chat domestique lorsqu'il a pris l'habitude de courir les bois, sont de grands destructeurs de gibier. Il faut les tuer sans aucune miséricorde.

Les oiseaux. — Les oiseaux qui habitent les forêts peuvent être classés dans trois catégories distinctes. Ceux qui sont considérés comme gibier, savoir : les faisans, tétras, bécasses, perdrix, ramiers etc. ; les oiseaux de proie, diurnes et nocturnes : aigles, faucons, buses, chats-huants etc., et enfin les granivores et insectivores.

Le gibier-plume ne fait aucun tort au bois. Le procédé le plus certain de favoriser une multiplication, qui ne présente aucun inconvénient, consiste à détruire les animaux qui se nourrissent d'œufs, de petits ou d'oiseaux adultes. Nous avons déjà signalé comme les ennemis les plus dangereux du gibier-poil, les loups, les renards, les sangliers, les fouines et les belettes. Ces animaux sont aussi redoutables pour le gibier à plumes; mais ce dernier a en outre à craindre les grands oiseaux de proie, qui le chassent

sans trève quand il est à terre aussi bien que lorsqu'il traverse les airs. Si l'on veut qu'une forêt soit giboyeuse, il faut, par tous les moyens, en chasser ces oiseaux carnassiers. On détruira leurs couvées, on tendra des piéges sur la cime des arbres où ils ont l'habitude de se poster. On les tirera chaque fois qu'il se présentera une occasion favorable.

Nous avons dit précédemment qu'à l'exception du grand-duc, les oiseaux de nuit : chouettes, hiboux, chats-huants, sont de grands destructeurs de mulots ; ils font en outre une énorme consommation de gros insectes, tels que hannetons, phalènes, sphinx, fort nuisibles aux arbres, et méritent, à raison de ces services, une protection toute spéciale.

Il faut que les forestiers s'affranchissent entièrement du préjugé absurde qui voue à la mort ces oiseaux de nuit, qui n'ont jamais fait que du bien. En Allemagne, la chouette, qui parcourt sans bruit les forêts pendant la nuit, en les purgeant de ses ennemis les plus dangereux, est considérée comme l'emblème du forestier vigilant et respectée de tous.

A l'exception du grand corbeau et de la pie, qu'on accuse de détruire les nids, la plupart des oiseaux forestiers sont insectivores et sont, par cela même, de précieux auxiliaires du sylviculteur. Tous les becs-fins, les mésanges, se nourrissent des larves et des insectes qu'ils récoltent sur les arbres ; les loriots,

les coucous, dévorent les grosses chenilles velues; les pics eux-mêmes, auxquels on reproche de percer des trous dans les troncs d'arbres, ne font pas de dommages sérieux, car ils ne s'attaquent qu'à des arbres déjà envahis par les insectes.

En général, on peut dire que la présence des oiseaux dans les bois est éminemment favorable; les forestiers doivent donc faire tous leurs efforts pour empêcher la recherche des nids, la chasse aux gluaux, à la raquette et tous les moyens de destruction si fort en honneur dans les campagnes.

Ils devront surtout s'attacher à expulser les gamins qui vont, au printemps, courir les bois dans le seul but de fouiller les nids. Il est difficile de faire comprendre à ces dévastateurs inconscients tout le mal qu'ils font; mais quelques coups de gaule bien appliqués suffiront pour leur faire voir qu'il n'est pas permis d'aller récolter sur les arbres les matériaux d'une omelette.

La conservation des petits oiseaux est aujourd'hui considérée comme d'intérêt général; il est très-important que les gardes des forêts soient les premiers à donner l'exemple de l'obéissance aux règlements qui protégent ces utiles destructeurs d'insectes.

Les insectes. — De tous les êtres vivants qui s'attaquent aux forêts, les insectes, les plus petits de tous, sont les plus nuisibles. Leur nombre et leur

voracité les rendent dangereux, non-seulement pour quelques arbres isolés, mais pour des peuplements entiers, dont ils peuvent amener la ruine.

Le plus redoutable des insectes destructeurs des bois est le *bostriche*. C'est un petit coléoptère, long de 3 à 4 millimètres. Aux mois d'avril et de mai, les bostriches voltigent autour des épicéas dépérissants ou récemment abattus, ils percent l'écorce jusqu'au liber, creusent de petites galeries où la femelle dépose ses œufs, au nombre de 20 à 60. L'éclosion a lieu quinze jours après la ponte. Les larves creusent à leur tour des galeries latérales qui vont en s'élargissant, elles se transforment en chrysalides à l'extrémité de la galerie, puis elles deviennent insectes parfaits, percent l'écorce et sortent pour s'accoupler à l'extérieur. La durée de ces transformations est de deux à trois mois, suivant la température.

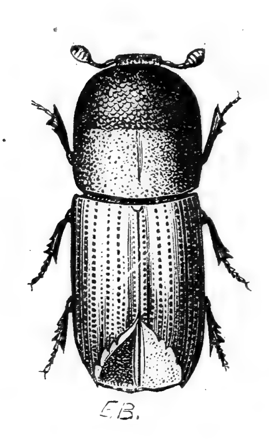


Fig. 45.

Le bostriche typographe (fig. 45) s'attaque exclusivement aux forêts d'épicéas, dans lesquelles il cause de grands ravages. Il est fort difficile de détruire un insecte qui vit sous l'écorce et qui est, par suite,

Fig. 45. — Bostriche typographe (grossi).

peu exposé aux attaques des autres animaux. Les seuls moyens qu'on puisse employer consistent à ne laisser dans les forêts aucun bois dépérissant, à enlever le plus promptement possible les châblis, les bois abattus, à faire abattre les arbres attaqués et à faire brûler les écorces.

On reconnaît qu'un épicéa est infesté par les bostriches aux signes suivants : les aiguilles deviennent jaunes et tombent, l'écorce prend une couleur rougeâtre et se détache facilement, elle est parsemée de petits trous d'où s'échappe une poussière fine, qui est de la vermoulure. On voit, sous l'écorce, des sillons nombreux, noirs, pleins d'œufs et de larves d'insectes. L'arbre présente des caractères marqués de dépérissement, il finit par perdre son écorce et se dessèche complétement.

Le sapin ordinaire est souvent attaqué par un bostriche qui diffère peu de celui de l'épicéa, mais les dommages qu'il cause sont moins sérieux ; les moyens préservatifs sont d'ailleurs les mêmes.

On peut dire, d'une manière générale, que ces insectes se multiplient de préférence dans les peuplements maladifs et affaiblis. C'est dans les bois dont le sol est sec, maigre, aux expositions chaudes, qu'ils se reproduisent en grande quantité, et c'est de là qu'ils se répandent dans les cantons plus fertiles. On préservera donc d'autant mieux les massifs des dé-

gâts causés par les insectes, qu'on activera davantage la végétation par l'application des règles d'une bonne culture forestière.

— L'hylésine du pin (fig. 46) est un coléoptère comme le bostriche. Il diffère de ce dernier par la forme de son corselet, qui est plus étroit. La femelle dépose ses œufs dans l'écorce des arbres dépérissants ou récemment abattus. Les larves, qui éclosent peu de temps après la ponte, creusent leur galerie dans le liber et y opèrent leur métamorphose. L'insecte parfait, qui sort au mois de juillet, attaque la base des jeunes pousses du pin, les perfore dans leur longueur jusqu'au bourgeon terminal. A l'automne, il se réfugie au pied des arbres, dans la mousse et sous l'écorce.

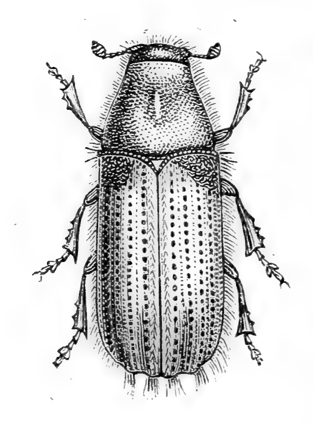


Fig. 46.

On reconnaît la présence des hylésines à l'aspect des jeunes pousses, qui jaunissent et tombent. Cet insecte fait beaucoup de mal aux pineraies. C'est surtout aux bois dont la végétation est languissante qu'il s'attaque; aussi, pour s'en préserver, n'y a-t-il d'autre moyen que de débarrrasser les peuplements de tous les bois morts ou dépérissants.

Fig. 46. — Hylésine du pin (grossi).

— Le bombyx du pin (fig. 47) est un papillon de nuit dont la chenille, qui se nourrit des feuilles du pin sylvestre, est des plus nuisibles ; sa puissance de reproduction est si grande et sa voracité si redoutable,

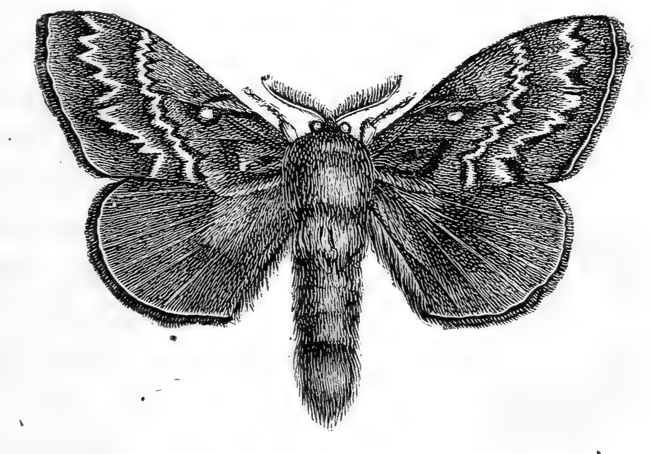


Fig. 47.

que des forêts entières sont complétement dépouillées de leurs feuilles par ses innombrables bataillons.

On a en vain essayé, pour les détruire, tous les moyens imaginables. On a tenté de couper par des fossés les cantons attaqués ; mais les chenilles sont quelquefois en si grand nombre qu'elles remplissent les fossés et finissent par les franchir. Le seul procédé praticable est de recueillir et de brûler en hiver la mousse dans laquelle elles se cachent.

— Le hanneton est un coléoptère dont la larve porte

Fig. 47. — Bombyx du pin.

le nom de *man* ou *ver blanc*. A l'état parfait, le hanneton se nourrit des feuilles du chêne, du hêtre, du charme et de beaucoup d'autres arbres feuillus; il ne s'attaque pas à celles des résineux. Les dommages qu'il cause, quoique très-apparents, ne compromettent pas l'existence des arbres forestiers, mais ils ont pour effet de ralentir leur croissance et de détruire les organes de fructification de l'année. La larve ou ver blanc produit des effets bien plus funestes. Cette larve (fig. 48) provient d'œufs que le hanneton dépose dans le sol vers le mois de juin. Elle éclot un mois ou six semaines après la ponte et commence à creuser les galeries souterraines dans lesquelles elle vit jusqu'à l'été de la troisième année. A ce moment, elle se rapproche de la surface, se transforme et sort à l'état de hanneton.



Fig. 48.

Le ver blanc se nourrit des racines tendres de presque tous les végétaux; il est redouté des cultivateurs, dont il détruit les récoltes. Sa voracité est très-grande. Les pépinières et les semis sont très-exposés aux ravages de ce dangereux insecte, qu'il est très difficile de détruire à cause de sa vie souterraine.

Fig. 48. — Larve du hanneton.

De tous les moyens employés pour se débarrasser du ver blanc, le seul qui ait donné des résultats consiste à recueillir les hannetons quand ils sont engourdis dans les feuilles. On secoue énergiquement les jeunes arbres sur les lisières des bois, et l'on ramasse les insectes tombés. On peut ainsi en détruire en peu de jours d'énormes quantités.

Le hanneton dépose plus volontiers ses œufs dans la terre ameublie que dans le sol compacte des forêts. Aussi les cultures qui avoisinent les bois sont-elles plus exposées que les autres aux dévastations de leurs larves. Les laboureurs emploient, pour les détruire, des enfants qui les ramassent quand la charrue les découvre. On habitue aussi à faire cette chasse les oiseaux de basse-cour et même des chiens, qui sont très-friands de ces larves.

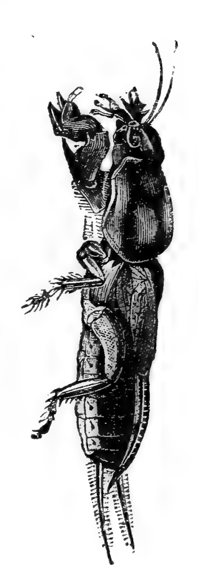


Fig. 49.

— La courtillière (fig. 49) est un insecte du genre des orthoptères. Il vit sous terre et creuse, comme le ver blanc, des galeries dans lesquelles il fait sa ponte; il ravage les pépinières, les jardins, en dévorant les racines de tous les végétaux qu'il rencontre dans le tracé de ses galeries.

Fig. 49. — La courtillière à l'état d'insecte parfait.

La courtillière est pourvue d'ailes dont elle se sert pour quitter vers le soir sa demeure souterraine. La femelle pond jusqu'à 200 œufs, qui éclosent au bout d'une ou de deux semaines. Les larves sont très-voraces et se jettent avec avidité sur toutes les matières végétales; aussi une seule couvée suffit-elle pour dévaster entièrement une plate-bande de pépinière.

On détruit cet insecte en recherchant, pendant le mois de juin, les nids dans lesquels il dépose ses œufs. Ce nid n'est pas à une grande profondeur; un coup de bêche suffit pour le découvrir. On brise la coque de terre durcie au milieu de laquelle les œufs sont placés, et ceux-ci périssent au contact de l'air extérieur.

Les courtillières, qui recherchent la fraîcheur pendant les sécheresses de l'été, vont souvent se réfugier sous les planches et les paillassons mis à plat sur le sol. On peut détruire un grand nombre de ces insectes en disposant, dans un coin de la pépinière, quelques vieux paillassons, qu'on relèvera au milieu du jour.

En signalant dans ce chapitre quelques insectes des plus connus et des plus redoutables, nous n'avons eu d'autre but que de donner une idée succincte des ravages qu'ils causent et des moyens qu'on peut employer pour les prévenir. Nous renvoyons ceux de

nos lecteurs qui voudraient étudier plus complétement cette branche des sciences forestières, à l'excellent petit traité publié par M. de la Blanchère, sous le titre de *Les Ravageurs des forêts*[1].

L'observation attentive des mœurs des insectes a fait découvrir quelques procédés de destruction qui peuvent être employés avec succès, mais on est obligé de reconnaître que ces moyens sont tout à fait insuffisants en présence des grandes invasions. Lorsque la ponte et l'éclosion se sont faites dans des conditions favorables, le nombre des insectes est si considérable qu'on ne peut songer à les détruire. Dans ces circonstances il n'y a qu'à laisser agir la nature, elle se chargera de susciter contre les espèces dont la multiplication est exagérée des ennemis qui auront bientôt rétabli l'équilibre.

Le sylviculteur ne doit cependant pas rester inactif; mais au lieu de poursuivre des ennemis insaisissables à cause de leur petitesse, il cherchera d'abord à utiliser sans retard les arbres gravement compromis, puis il s'efforcera d'activer la végétation des massifs attaqués, de manière à réparer, sinon pour le présent, du moins pour l'avenir, les dommages qu'ils ont subis. Les moyens à employer pour arriver à ce résultat varient suivant la nature du terrain et

[1] Les *Ravageurs des forêts*, par La Blanchère; in-10, 200 pages, 44 gravures; libr. J. Rothschild, prix: 2 fr.

et l'état du peuplement ; mais on peut indiquer d'une manière générale : le mélange des feuillus avec les résineux, la conservation du sous-bois qui maintient la fraîcheur, les nettoiements et l'enlèvement des bois morts, comme les procédés les plus surs de prévenir et de réparer les dégats qu'occasionnent les insectes les plus redoutables.

TABLE DE CUBAGE.

TABLE DE CUBAGE.

Cette table donne le volume réel des arbres abattus, mais non équarris. Elle peut servir au cubage des châblis, des arbres à vendre dans les coupes déjà exploitées, mais on ne pourrait pas l'employer à l'estimation d'arbres sur pied; car les calculs sont basés sur la circonférence moyenne, circonférence qui ne peut être mesurée si l'arbre n'a pas été préalablement abattu.

Comme il est admis par le service de la marine que la mesure des longueurs se compte en nombres pairs de décimètres, et que les circonférences sont mesurées en décimètres, on a formé la table en calculant, d'après ce mode de mesurage, pour toutes les grosseurs, depuis 1 centimètre jusqu'à 4 mètres, le volume des tronçons de 1 à 25 mètres. Mais pour éviter de lui donner trop d'étendue, on s'est borné à indiquer une fois pour chaque circonférence le volume de 2 à 8 décimètres.

Il résulte de cette disposition que la table ne fait connaître immédiatement que le volume des pièces dont la longueur se compte par mètres. Si la mesure de la longueur comprend des décimètres, il faut ajouter au chiffre qui correspond à la longueur en mètres celui qui correspond aux décimètres.

Si, par exemple, on veut connaître le volume d'une pièce dont la circonférence au milieu est de $1^{m},3$ et la longueur $11^{m},6$, on cherchera dans la 1re colonne le nombre 11 qui

représente la longueur en mètres; puis, suivant la ligne horizontale jusqu'à la colonne en tête de laquelle est inscrite la circonférence $1^{m},3$, on trouvera le nombre $1^{m},4793$, qui représente le volume d'un cylindre de $1^{m},3$ de tour et de 11 mètres de longueur.

On cherchera ensuite dans la colonne des longueurs le chiffre 0.6, et le nombre correspondant 0.0807 donnera le volume du cylindre de $1^{m},3$ de tour sur $0^{m},6$ de longueur. On ajoutera les deux nombres 1.4793 et 0.0807 et le total 1,5600 représentera le volume cherché.

Conversion des prix. — Le volume en bois d'œuvre indiqué dans la table est le volume en grume, mais comme les usages commerciaux ont fait préferer à ce volume réel, facile à apprécier et à déterminer, des cubage fictifs, dits au $^1/_4$, au $^1/_5$, au $^1/_6$, qui sont réputés devoir faire connaître la quantité de marchandise réellement utilisable, il est important de savoir calculer ce que vaut le mètre cube en grume, unité que nous avons adoptée, quand on connaît le prix du mètre cube, au quart sans déduction, au cinquième, ou au sixième déduit.

Pour obtenir le prix du mètre cube en grume, étant donné le prix du mètre cube au quart sans déduction, il suffira de multiplier ce dernier prix par 0,785.

Pour obtenir le prix du mètre cube en grume, étant donné le prix du mètre cube au cinquième déduit, il faudra multiplier ce dernier prix par 0,5024, ou plus simplement prendre la moitié. S'il s'agit enfin de passer du prix du mètre cube au sixième déduit à celui du mètre cube en grume, on multipliera le premier par 0,545.

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	0m,1.	0m,2.	0m,3.	0m,4.	0m,5.
m.d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.0002	0.0006	0.0014	0.0025	0.0040
0.4	0.0003	0.0013	0.0029	0.0051	0.0080
0.6	0.0005	0.0019	0.0043	0.0076	0.0119
0.8	0.0006	0.0025	0.0057	0.0102	0.0159
1	0.0008	0.0032	0.0072	0.0127	0.0199
2	0.0016	0.0064	0.0143	0.0255	0.0398
3	0.0024	0.0095	0.0215	0.0382	0.0596
4	0.0032	0.0127	9.0286	0.0509	0.0796
5	0.0040	0.0159	0.0358	0.0637	0.0995
6	....	0.0191	0.0430	0.0764	0.1194
7	....	0.0223	0.0501	0.0891	0.1393
8	....	0.0255	0.0573	0.1019	0.1592
9	....	....	0.0645	0.1146	0.1790
10	....	....	0.0716	0.1273	0.1989
11	....	....	....	0.1400	0.2188
12	....	....	....	0.1528	0.2387
13	....	....	....	....	0.2586
14	....	....	....	....	0.2785
15	....	....	....	....	0.2984
16	....	....	....	....	....
17	....	....	....	....	....
18	....	....	....	....	....
19	....	....	....	....	....
20	....	....	....	....	....
21	....	....	....	....	....
22	....	....	....	....	....
23	....	....	....	....	....
24	....	....	....	....	....
25	....	....	....	....	....

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	0m,6.	0m,7.	0m,8.	0m,9.	1m,0.
m. d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.0057	0.0078	0.0102	0.0129	0.0159
0.4	0.0115	0.0156	0.0204	0.0258	0.0318
0.6	0.0172	0.0234	0.0306	0.0387	0.0477
0.8	0.0229	0.0312	0.0407	0.0516	0.0637
1	0.0286	0.0390	0.0509	0.0645	0.0796
2	0.0573	0.0780	0.1018	0.1289	0.1592
3	0.0859	0.1170	0.1528	0.1934	0.2387
4	0.1146	0.1560	0.2037	0.2578	0.3183
5	0.1432	0.1950	0.2546	0.3223	0.3979
6	0.1719	0.2340	0.3056	0.3867	0.4775
7	0.2005	0.2730	0.3565	0.4512	0.5570
8	0.2292	0.3119	0.4074	0.5157	0.6366
9	0.2578	0.3509	0.4584	0.5801	0.7162
10	0.2865	0.3899	0.5093	0.6446	0.7958
11	0.3151	0.4289	0.5602	0.7091	0.8754
12	0.3438	0.4679	0.6112	0.7736	0.9549
13	0.3724	0.5069	0.6621	0.8381	1.0345
14	0.4011	0.5459	0.7130	0.9025	1.1141
15	0.4297	0.5849	0.7639	0.9671	1.1937
16	0.4584	0.6239	0.8148	1.0316	1.2732
17	0.4870	0.6629	0.8657	1.0961	1.3528
18	0.5157	0.7019	0.9167	1.1605	1.4324
19	....	0.7409	0.9676	1.2250	1.5120
20	....	0.7799	1.0186	1.2895	1.5915
21	....	....	1.0695	1.3540	1.6711
22	....	....	1.1204	1.4185	1.7507
23	....	....	....	1.4830	1.8303
24	....	....	....	1.5475	1.9098
25	....	....	....	1.6120	1.9894

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	1m,1.	1m,2.	1m,3.	1m,4.	1m,5.
m. d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.0193	0.0229	0.0269	0.0312	0.0358
0.4	0.0385	0.0458	0.0538	0.0624	0.0716
0.6	0.0578	0.0688	0.0807	0.0936	0.1074
0.8	0.0770	0 0917	0.1076	0.1248	0.1432
1	0.0963	0.1146	0 1345	0.1560	0.1790
2	0 1926	0.2292	0.2690	0.3119	0.3581
3	0.2888	0.3438	0.4035	0.4679	0.5371
4	0.3852	0.4584	0.5379	0.6239	0.7162
5	0.4814	0.5730	0.6724	0 7799	0.8953
6	0.5777	0.6875	0 8069	0.9358	1.0743
7	0.6740	0.8020	0.9414	1 0918	1.2533
8	0.7703	0.9167	1.0759	1 2478	1.4324
9	0.8666	1.0313	1.2104	1.4037	1.6114
10	0.9629	1.1459	1.3448	1.5597	1.7905
11	1.0592	1.2605	1.4793	1.7157	1.9695
12	1.1555	1.3751	1.6138	1.8717	2.1485
13	1.2518	1.4897	1.7483	2.0277	2.3275
14	1.3480	1 6043	1.8828	2.1836	2.5067
15	1.4443	1 7189	2.0173	2.3396	2.6857
16	1.5406	1.8335	2.1518	2.4956	2.8648
17	1 6369	1 9481	2.2862	2.6516	3 0438
18	1.7332	2.0627	2.4207	2.8076	3 2228
19	1.8295	2.1772	2.5552	2.9636	3 4019
20	1.9258	2.2918	2 6897	3.1194	3 5810
21	2.0221	2 4064	2.8242	3.2754	3.7600
22	2.1184	2.5210	2 9587	3.4314	3.9391
23	2.2146	2.6356	3.0932	3.5873	4.1181
24	2.3109	2.7502	3.2277	3.7433	4.2972
25	2.4072	2 8648	3.3621	3.8993	4.4762

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	1m,6.	1m,7.	1m,8.	1m,9.	2m,0.
m. d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.0407	0.0460	0.0516	0.0575	0.0637
0.4	0 0815	0.0920	0.1031	0.1149	0 1273
0.6	0.1222	0.1380	0.1547	0.1724	0.1910
0.8	0.1630	0.1840	0.2063	0.2298	0 2546
1	0.2037	0.2300	0.2578	0.2873	0 3183
2	0.4074	0.4600	0.5157	0.5746	0.6366
3	0 6112	0.6899	0.7735	0.8618	0.9549
4	0.8149	0;9199	1.0313	1.1491	1.2732
5	1.0186	1.1499	1 2892	1.4364	1.5915
6	1.2223	1.3799	1.5470	1.7236	1.9099
7	1.4260	1 6099	1.8048	2.0109	2.2282
8	1 6297	1.8398	2.0626	2.2982	2.5465
9	1.8335	2.0698	2 3205	2.5855	2.8648
10	2.0372	2.2998	2.5783	2.8727	3.1831
11	2.2409	2.5298	2.8361	3.1600	3.5014
12	2.4446	2.7597	3.0940	3.4473	3.8197
13	2.6483	2.9897	3.3518	3.7346	4.1380
14	2.8521	3.2197	3.6096	4.0218	4.4563
15	3.0558	3.4497	3.8675	4.3091	4.7746
16	3.2595	3.6797	4.1253	4.5964	5.0930
17	3.4632	3.9096	4.3831	4.8837	5 4113
18	3 6670	4.1896	4.6410	5.1709	5.7296
19	3.8706	4.3696	4.8988	5.4582	6.0479
20	4.0744	4.5996	5.1566	5.7455	6.3662
21	4.2781	4.8296	5.4145	6.0328	6.6845
22	4.4818	5.0595	5.6723	6.3200	7.0028
23	4.6855	5.2895	5.9301	6.6073	7.3211
24	4.8892	5.5195	6.1879	6.8946	7.6394
25	5.0930	5.7495	6.4458	7.1819	7.9577

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	2m,1.	2m,2.	2m,3.	2m,4.	2m,5.
m. d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.0702	0.0770	0.0842	0.0917	0.0995
0.4	0.1404	0.1541	0.1684	0.1833	0.1989
0.6	0.2106	0.2311	0.2526	0.2750	0.2984
0.8	0.2807	0.3081	0.3368	0.3667	0.3979
1	0.3509	0.3852	0.4210	0.4584	0.4974
2	0.7019	0.7703	0.8419	0 9167	0.9947
3	1.0528	1.1555	1.2629	1.3751	1.4921
4	1.4037	1.5406	1.6839	1.8335	1.9894
5	1.7547	1.9258	2.1048	2.2918	2.4868
6	2.1056	2.3109	2.5258	2.7502	2.9842
7	2.4566	2.6961	2.9468	3.2086	3.4815
8	2.8075	3.0812	3.3677	3.6669	3.9789
9	3.1584	3.4664	3.7887	4.1253	4.4762
10	3.5094	3.8516	4.2096	4.5837	4.9736
11	3.8603	4.2367	4.6306	5.0420	5.4710
12	4.2112	4 6219	5.0516	5.5004	5.9683
13	4.5622	5.0070	5.4725	5.9588	6.4657
14	4.9131	5.3922	5.8935	6.4171	6.9630
15	5.2640	5.7773	6.3145	6.8755	7.4604
16	5.6150	6.1625	6.7354	7.3339	7.9577
17	5.9659	6.5476	7.1564	7.7922	8.4551
18	6.3169	6.9328	7.5774	8.2506	8.9524
19	6.6678	7.3179	7.9983	8.7090	9.4498
20	7.0187	7.7031	8.4193	9.1673	9.9472
21	7.3697	8.0883	8.8403	9.6257	10.4445
22	7.7206	8.4734	9.2612	10.0840	10.9419
23	8.0715	8 8586	9.6822	10.5424	11.4392
24	8.4225	9.2437	10.1032	11.0008	11.9366
25	8.7734	9.6289	10.5241	11.4592	12.4340

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	2m,6.	2m,7.	2m,8.	2m,9.	3m,0.
m.d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0 2	0.1076	0.1160	0.1248	0 1338	0.1432
0.4	0.2152	0.2320	0.2496	0.2677	0.2865
0.6	0.3228	0.3481	0.3743	0 4015	0 4297
0.8	0 4304	0.4641	0.4991	0.5354	0 5730
1	0.5379	0.5801	0 6239	0.6692	0.7162
2	1.0759	1.1602	1.2478	1.3385	1.4324
3	1.6139	1.7404	1.8717	2.0077	2.1486
4	2 1518	2.3205	2.4955	2.6770	2 8648
5	2.6897	2.9006	3.1194	3.3462	3 5810
6	3 2277	3.4807	3.7433	4.0155	4.2972
7	3.7656	4.0608	4.3672	4.6847	5.0134
8	4.3035	4.6410	4 9911	5.3540	5.7296
9	4.8415	5 2211	5.6150	6.0232	6.4458
10	5 3794	5.8012	6.2389	6.6925	7.162
11	5.9174	6.3813	6.8628	7.3617	7.8782
12	6.4553	6 9614	7.4866	8.0310	8.5944
13	6.9933	7.5416	8.1105	8.7002	9.3106
14	7.5312	8.1217	8 7344	9.3695	10.0268
15	8.0692	8 7018	9.3583	10.0387	10.7430
16	8.6071	9.2819	9.9822	10.7080	11.4592
17	9.1450	9.8620	10.6060	11.3772	12.1754
18	9.6830	10.4422	11.23 0	12 0464	12 8915
19	10.2209	11.0223	11.8539	12.7157	13 6077
20	10.7589	11.6024	12.4777	13.3849	14.3239
21	11.2968	12.1825	13 1016	14.0542	15.0401
22	11.8348	12 7626	13.7255	14.7234	15.7563
23	12.3727	13.3428	14.3494	15.3927	16 4725
24	12.9106	13 92.9	14 9733	16.0619	17.1887
25	13.4486	14.5030	15.5972	16.7312	17.9049

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	3m,1.	3m,2.	3m,3.	3m,4.	3m,5.
m. d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.1529	0.1630	0.1733	0.1840	0.1950
0.4	0.3059	0.3259	0.3466	0.3680	0.3899
0.6	0.4588	0.4889	0.5200	0.5519	0.5849
0.8	0.6118	0.6519	0.6933	0.7359	0.7799
1	0.7647	0.8149	0.8666	0.9199	0.9748
2	1.5295	1.6297	1.7332	1.8398	1.9496
3	2.2942	2.4446	2.5998	2.7597	2.9245
4	3.0590	3.2595	3.4664	3.6797	3.8993
5	3.8237	4.0744	4.3230	4.5996	4.8741
6	4.5884	4.8892	5.1996	5.5195	5.8489
7	5.3532	5.7041	6.0662	6.4394	6.8238
8	6.1179	6.5190	6.9328	7.3593	7.7986
9	6.8827	7.3339	7.7994	8.2792	8.7734
10	7.6474	8.1487	8.6660	9.1992	9.7482
11	8.4121	8.9636	9.5326	10.1191	10.7231
12	9.1769	9.7785	10.3992	11.0390	11.6979
13	9.9416	10.5934	11.2658	11.9589	12.6727
14	10.7064	11.4082	12.1324	12.8788	13.6475
15	11.4711	12.2231	12.9990	13.7987	14.6224
16	12.2358	13.0380	13.8656	14.7187	15.5972
17	13.0006	13.8528	14.7322	15.6386	16.5720
18	13.7653	14.6677	15.5988	12.5585	17.5468
19	14.5301	15.4826	16.4654	17.4784	18.5217
20	15.2948	16.2975	17.3320	18.3983	19.4965
21	16.0595	17.1123	18.1986	19.3182	20.4713
22	16.8243	17.9272	19.0652	20.2381	21.4461
23	17.5890	18.7421	19.9318	21.1581	22.4210
24	18.3538	19.5570	20.7984	22.0780	23.3958
25	19.1185	20.3718	21.6650	22.9979	24.3706

LONGUEURS.	CIRCONFÉRENCES AU MILIEU.				
	3^m,6.	3^m,7.	3^m,8.	3^m,9.	4^m,0.
m. d.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
0.2	0.2063	0.2179	0.2298	0.2421	0.2546
0.4	0.4125	0.4358	0.4596	0.4841	0.5093
0.6	0.6188	0.6536	0.6895	0.7262	0.7639
0.8	0.8251	0.8715	0.9163	0.9683	1.0186
1	1.0313	1.0894	1.1491	1.2104	1.2732
2	2.0626	2.1783	2.2982	2.4207	2.5465
3	3.0940	3.2682	3.4473	3.6311	3 8187
4	4.1253	4.3577	4.5964	4.8415	5.0930
5	5.1566	5.4471	5.7455	6.0519	6.3662
6	6.1879	6.5365	6.8946	7.2622	7.6494
7	7.2193	7.6259	8.0437	8.4726	8.9127
8	8.2506	8.7153	9.1928	9.6830	10.1859
9	9.2819	9.8047	10.3419	10.8934	11.4592
10	10.3132	10.8942	11.4910	12.1037	12.7324
11	11.3446	11.9836	12.6401	13.3141	14.0056
12	12.3759	13.0730	13.7892	14.5245	15.2789
13	13.4072	14.1624	14.9383	15.7349	16.5521
14	14 4385	15.2518	16.0874	16.9452	17.8254
15	15.4699	16.3412	17.2365	18.1556	19.0986
16	16.5012	17.4306	18.3856	19.3660	20.3718
17	17.5325	18.5201	19.5347	20.5763	21.6451
18	18.5638	19.6095	20.6838	21.7867	22.9133
19	19.5952	20.6989	21.8329	22.9971	24.1916
20	20.6265	21.7883	22.9820	24 2075	25.4648
21	21.6578	22.8777	24.1311	25.4178	26.7380
22	22.6891	23.9671	25.2802	26.6282	28.0113
23	23.7205	25.0566	26.4293	27.8386	29.2845
24	24.7518	26.1460	27.5784	29.0490	30.5578
25	25.7831	27.2354	28.7275	30.2593	31.8310

DESCRIPTION ET FIGURES

DES

PRINCIPALES ESSENCES FORESTIÈRES



Fig. 50. — LE CHÊNE ROUVRE.

Rameau garni de fleurs mâles et femelles. — Les organes mâles (anthères) sont disposés en chatons pendants; les organes femelles (pistils) ont la forme de filets velus et sont insérés à la base des feuilles. — Floraison, avril; maturité, octobre; dissémination, novembre-décembre.

Fig. 50. — LE CHÊNE ROUVRE.

(*Quercus Robur.*)

Le chêne rouvre croît dans les climats tempérés. Les sols qui lui conviennent le mieux sont ceux qui sont profonds, frais et substantiels; il réussit dans les terrains argileux et granitiques. Sa croissance est plus lente dans les sols siliceux ou calcaires.

La longévité du chêne rouvre est très-grande. Il vit jusqu'à 300 ans et l'on cite même des arbres de cette espèce qui ont plus de 600 ans.

Les jeunes plants sont robustes; ils ont un pivot allongé qui s'enfonce profondément dans le sol.

On cultive le chêne rouvre en futaie et en taillis.

Le couvert de cet arbre est léger. Quand on le cultive en futaie, sans mélange d'autres essences, il n'ombrage pas assez le sol pour l'empêcher de se gazonner. On remédie à cet inconvénient en l'associant au pin sylvestre et au charme dans les plaines et les montagnes peu élevées; à de plus grandes altitudes, on le cultive en mélange avec le hêtre et le sapin.

Le chêne est un arbre de lumière; il ne supporte pas un état serré; il faut éclaircir de bonne heure les massifs de cette essence et élaguer peu à peu les plus beaux pieds pour régulariser leur forme.



Fig. 51. — LE CHÊNE PÉDONCULÉ.

Rameau garni de fleurs mâles et femelles. — Feuilles sessiles. Glands portés sur un pédoncule allongé. — Floraison, avril; maturité, octobre ; dissémination, novembre-décembre.

Fig. 51. — LE CHÊNE PÉDONCULÉ.

(*Quercus pedunculata.*)

Le chêne pédonculé a les mêmes exigences que le rouvre ; il est cependant un peu plus difficile sur le choix du terrain.

Le bois du chêne pédonculé, moins nerveux que celui du rouvre, est plus propre aux ouvrages de fente et de menuiserie qu'à la charpente et aux constructions navales.

Les chênes sont très-propres à être traités en taillis, parce qu'ils repoussent bien de souche. Dans les taillis sous futaie, on les choisit de préférence comme baliveaux à cause de la légèreté de leur couvert.

L'écorce du chêne fournit le tan employé au corroyage des peaux. Les jeunes brins de taillis à écorce argentée produisent le tan le plus estimé.

La croissance du chêne pédonculé est plus rapide que celle du rouvre. Les jeunes plants sont robustes, ils dépérissent sous un couvert épais ; pour les obtenir bien conformés, il faut semer les glands dans un terrain profondément ameubli et purgé des mauvaises herbes.



Fig. 52. — LE HÊTRE.

Rameau garni de fleurs mâles et femelles. — Les chatons sont à la base du rameau; les fleurs femelles forment une houppe insérée à la base des feuilles terminales. — Floraison, mai; maturité, octobre; dissémination, octobre-novembre.

Fig. 52. — **LE HÊTRE.**

(*Fagus sylvatica.*)

Le hêtre croît sur les coteaux et les montagnes ; les climats humides ne lui sont pas défavorables ; il redoute les sols secs et les expositions chaudes.

Ses racines traçantes lui permettent de croître avec vigueur sur des terrains peu profonds, mais il craint ceux qui sont argileux et surtout marécageux.

Le hêtre convient surtout pour la futaie. Sa croissance, d'abord très-lente, s'active dès qu'il a atteint l'âge de 15 ans Cet arbre croît très-bien en massif; il donne un couvert compacte.

Les jeunes plants sont très-délicats, ils craignent d'être exposés au soleil et doivent être élevés à l'ombre. On associe très-avantageusement le hêtre au chêne, au sapin et à l'épicéa.

Le bois de hêtre est employé au chauffage ; on s'en sert aussi pour les ouvrages de boissellérie et de tour. Depuis quelques années, on fait les traverses de chemin de fer avec du bois de hêtre injecté. Cette industrie, qui a pris un grand développement, a fait reconnaître que l'élagage a pour effet de rendre impropres à l'injection les portions des tiges qui portent des cicatrices recouvertes.

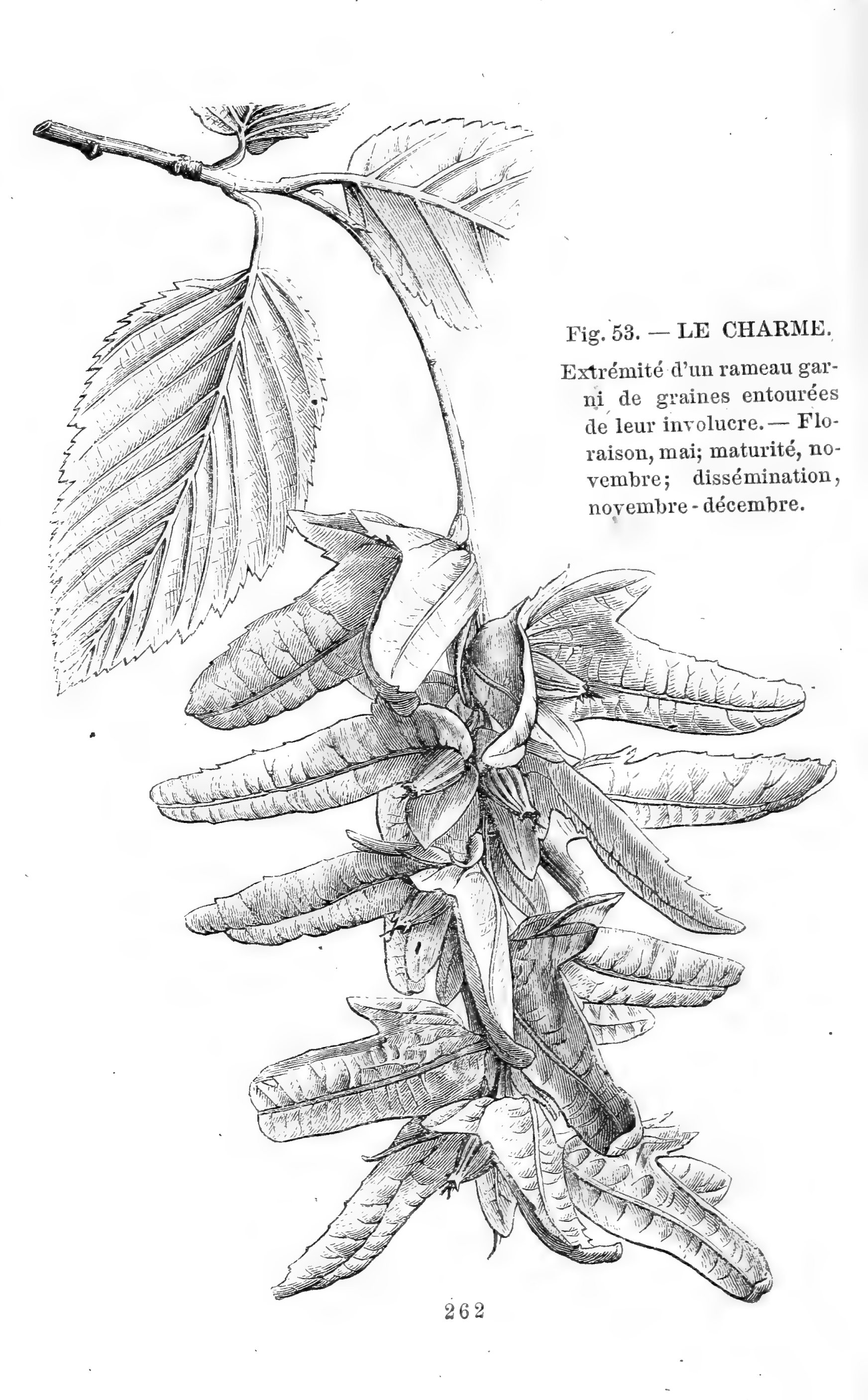


Fig. 53. — LE CHARME.

Extrémité d'un rameau garni de graines entourées de leur involucre. — Floraison, mai; maturité, novembre; dissémination, novembre-décembre.

Fig. 53. — **LE CHARME.**

(*Carpinus Betulus.*)

Le charme est un arbre des climats tempérés ; il habite de préférence les plaines et les montagnes de peu d'élévation. Les sols qui lui conviennent le mieux sont ceux qui sont frais et profonds. Comme le chêne, à côté duquel on le rencontre souvent, il s'accommode assez bien des terrains argileux.

Le charme repousse bien de souche ; aussi est-il habituellement exploité en taillis. Comme sa croissance est lente, les révolutions adoptées pour les taillis de cette essence sont d'au moins dix-huit à vingt ans ; traité en futaie, en mélange avec le chêne et le hêtre, le charme est considéré comme une essence secondaire destinée à favoriser la croissance des arbres plus précieux auxquels on l'associe. Il supporte bien le couvert.

Les jeunes plants sont robustes et la reproduction facile.

Cet arbre, qui supporte bien la taille, est employé à la confection des haies.

Le bois de charme est excellent pour le chauffage. On l'emploie aussi à la fabrication des moyeux, des dents de roue et à tous les ouvrages qui demandent une grande ténacité. Il peut remplacer le chêne pour les traverses, quand il a été préparé par les procédés d'injection.



Fig. 54. — L'ORME.

Rameau portant une touffe de graines. — Floraison, fin mars; maturité, fin mai; dissémination, mi-juin.

Fig. 54. — **L'ORME.**

(*Ulmus campestris.*)

L'orme croît mieux isolé qu'en massif; il se trouve disséminé dans les forêts, mais il n'y devient jamais l'essence dominante. Il aime les climats tempérés, les sols frais et divisés; il donne des rejets vigoureux et drageonne beaucoup. On l'exploite en taillis, mélangé avec le chêne, le charme et les érables.

Les jeunes plants sont robustes et leur croissance est très-rapide; mais ils sont exigeants sous le rapport du sol, ils ne prospèrent que dans les terrains substantiels, bien ameublis et frais.

La fructification de l'orme est très-abondante. Les graines, pourvues d'une aile membraneuse, se disséminent vers le milieu du mois de juin. C'est à cette époque qu'il faut les recueillir pour les semer de suite, car elles se conservent peu.

Le bois de l'orme est très-bon comme combustible, mais on n'emploie à cet usage que les branches et les tiges défectueuses, car les pièces saines sont très-recherchées pour le charronnage.

On distingue plusieurs espèces d'ormes : le champêtre, qui est le plus répandu; le pédonculé, qui diffère du précédent par la longueur du pétiole des feuilles, et le fongueux, reconnaissable à la petitesse de ses feuilles et aux excroissances qui couvrent les jeunes branches.

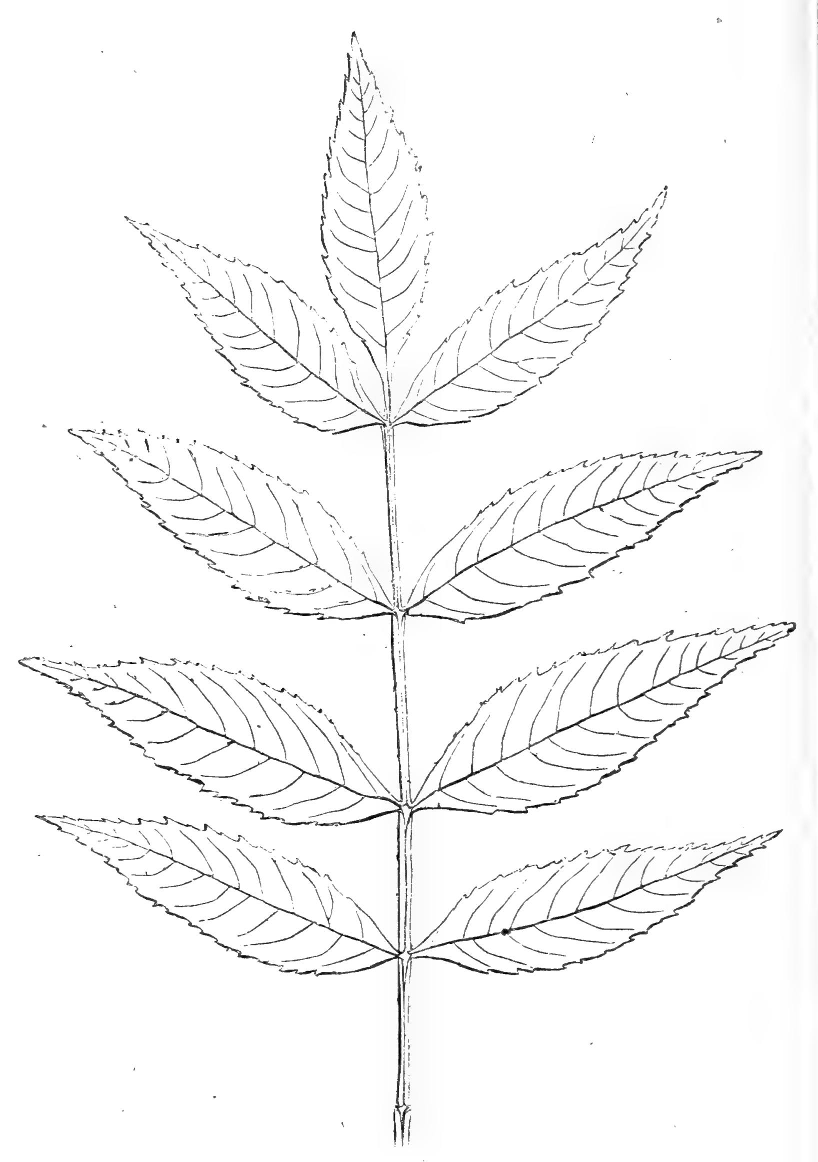


Fig. 55. — LE FRÊNE.

Feuille composée d'un pétiole sur lequel s'insèrent des folioles opposées. — Floraison, mai; maturité, octobre; dissémination, hiver.

Fig. 55. — LE FRÊNE.

(*Fraxinus excelsior.*)

Le frêne se trouve dans les plaines aussi bien que dans les montagnes, où il s'élève à de grandes altitudes; mais partout il recherche les sols frais, profonds et divisés. Il redoute les expositions chaudes, les sols secs; aussi, dans les montagnes, ne le rencontre-t-on que sur les points où la terre est meuble et substantielle. Il est commun dans le voisinage des ruisseaux.

Cet arbre vit plus volontiers à l'état isolé qu'en massif, mais il s'associe très-bien à l'érable, à l'aune, et, dans les montagnes, au sapin et à l'épicéa.

Les jeunes plants sont robustes; ils redoutent cependant les gelées printanières et l'envahissement des herbes.

Dans les taillis, le frêne s'associe très-bien avec l'orme, les érables, l'aune et les bois blancs; mais lorsqu'il est coupé jeune, son bois n'a pas toutes ses qualités. Cultivé en futaie et surtout comme arbre de bordure, il produit un bois très-recherché pour le charronnage et la menuiserie.

On traite aussi le frêne en têtard, pour utiliser ses feuilles comme fourrage. Les troncs ainsi émondés tous les ans se couvrent de nodosités qui fournissent des loupes très-recherchées pour le placage.



Fig. 56. — LE SYCOMORE.

Rameau garni d'une grappe de fleurs. — Floraison, mai; fructification, octobre; dissémination immédiate.

Fig. 56. — **LE SYCOMORE.**

(*Acer pseudo-platanus.*)

Le sycomore est un arbre des montagnes. Il croît aux mêmes altitudes que le hêtre et le sapin, avec lequel on le trouve souvent associé. Il aime les sols frais et divisés. Cet arbre est disséminé au milieu des autres essences, mais il est rarement dominant. Cultivé en mélange avec le frêne et l'orme, dans de bons sols, il acquiert de très-belles dimensions.

Le sycomore est apte à supporter le régime du taillis aussi bien que celui de la futaie.

Les jeunes plants croissent rapidement, et pourvu qu'on les abrite un peu dans les premiers temps de leur naissance, ils supportent très-bien la chaleur.

Le bois de sycomore est assez recherché pour la menuiserie, le tour, le charronnage et la sculpture. Il a le grain fin et prend un beau poli.



Fig. 57. — L'ÉRABLE CHAMPÊTRE.

Rameau garni de fleurs. — Floraison, mai; maturité, octobre; dissémination immédiate.

Fig. 57. — L'ÉRABLE CHAMPÊTRE.

(*Acer campestre.*)

L'érable champêtre a les feuilles petites ; ses jeunes pousses sont recouvertes d'une écorce rugueuse, sillonnée de côtes saillantes. C'est un arbre qui atteint rarement une hauteur supérieure à 10 mètres. On le trouve très-souvent dans les haies et les bordures. Sa croissance est lente.

L'érable champêtre n'est pas, à proprement parler, une essence forestière. Cependant il est assez répandu dans les taillis, et comme il repousse bien de souche et qu'il se reproduit aisément de graine, on doit chercher à le propager.

Le bois de l'érable champêtre est rarement d'assez grande dimension pour être employé aux travaux de menuiserie, mais on l'emploie aux ouvrages de tour. Il est très-bon comme combustible.

Dans les montagnes, on utilise les feuilles de l'érable comme fourrage.



Fig. 58. — **LE BOULEAU.**

Rameau à l'automne, muni de chatons qui se développent au printemps. — Floraison, mai; maturité, 15 septembre.

Fig. 58. — **LE BOULEAU.**

(*Betula alba.*)

Le bouleau est un des arbres les moins exigeants sous le rapport du sol et du climat. On le trouve sur les hautes montagnes et dans les plaines des régions septentrionales. C'est l'essence qui supporte le mieux le froid. Elle s'accommode de tous les terrains, pourvu qu'ils ne soient pas trop compactes. Son feuillage léger abrite peu le sol et le laisse se couvrir d'herbes.

Le bouleau ne doit pas être cultivé à l'état pur, mais il croît très-bien en mélange avec le chêne et le pin sylvestre.

La graine, très-fine, se dissémine en septembre; elle se conserve difficilement.

Traité en futaie, le bouleau s'exploite de 60 à 80 ans; passé cet âge, il dépérit. On le cultive aussi en taillis, mais il donne des rejets peu vigoureux.

Les jeunes plants sont robustes et très-abondants. C'est une des rares essences qu'on peut planter avec de jeunes sujets pris dans les bois.

Le bois de bouleau est surtout employé au chauffage des fours. On se sert des jeunes brins de taillis pour faire des cercles et des ramilles pour la fabrication des balais. Dans beaucoup de pays, cette industrie est entre les mains de maraudeurs qui aiment mieux voler la matière première que l'acheter.



Fig. 59. — LE TILLEUL.

Rameau garni de fleurs hermaphrodites. — Floraison, juin; maturité, septembre.

Fig. 59. — **LE TILLEUL.**

(*Tilia macrophylla.*)

Le tilleul est un arbre des climats tempérés, mais il s'élève à d'assez grandes altitudes. Les sols qu'il préfère sont ceux à base calcaire qui sont frais et divisés. On le trouve cependant dans les roches fissurées et les sables granitiques ou siliceux.

Cette essence n'est jamais dominante dans les peuplements. Elle s'associe volontiers aux érables, au frêne et à l'orme. On la trouve assez souvent dans certains taillis croissant sur des terrains humides.

Les jeunes plants ont à craindre la gelée et la sécheresse pendant deux ou trois ans; après ce temps ils sont très-robustes et se transplantent aisément.

Le bois de tilleul est léger, tendre et n'est bon ni pour le chauffage ni pour le travail; on ne peut s'en servir que pour la sculpture et quelques ouvrages de gaînerie. L'écorce des brins de taillis est recherchée pour la fabrication de liens; celle des arbres plus âgés sert à la confection de cordes à puits et de nattes très-solides.

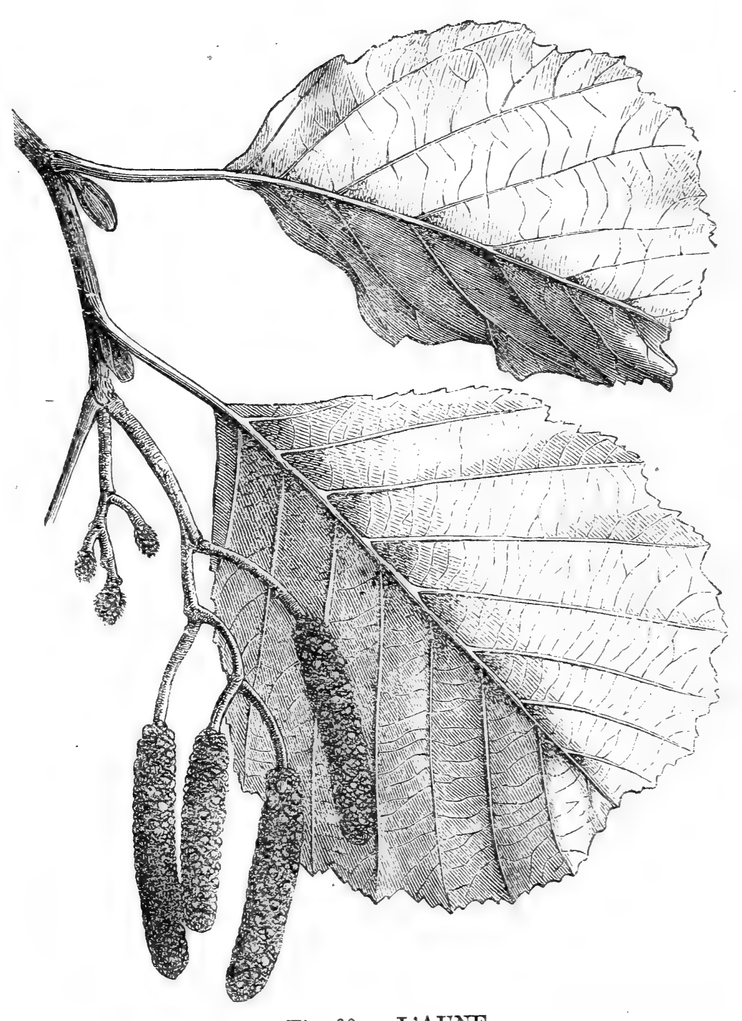


Fig. 60. — L'AUNE.

Rameau à l'automne, portant les chatons qui se développent au printemps. — Floraison, mars; maturité, octobre.

Fig. 60. — **L'AUNE COMMUN.**

(*Alnus glutinosa.*)

L'aune croît de préférence sur les bords des ruisseaux, dans les bas-fonds. Comme le couvert de son feuillage est léger, les herbes poussent avec vigueur sur les terrains peuplés de cette essence qui exclut toutes les autres, à l'exception du frêne.

La croissance de l'aune est rapide et son dépérissement prompt. Il ne dépasse guère 60 ans en futaie et, traité en taillis, il doit être coupé à 20 ans au plus. On propage l'aune, soit au moyen de boutures, soit par des semis. Quand on emploie ce dernier mode, il faut avoir soin de semer sur un sol plutôt frais que sec. Les jeunes plants sont robustes et peuvent se passer d'abri.

L'aune donne un bois assez médiocre comme combustible, et impropre à la charpente, parce qu'il se pique. On l'emploie à la confection des sabots, des tuyaux de conduite et surtout, comme bois de tour, pour la confection des chaises communes. Il s'en fait une grande consommation à Paris pour ce dernier usage.

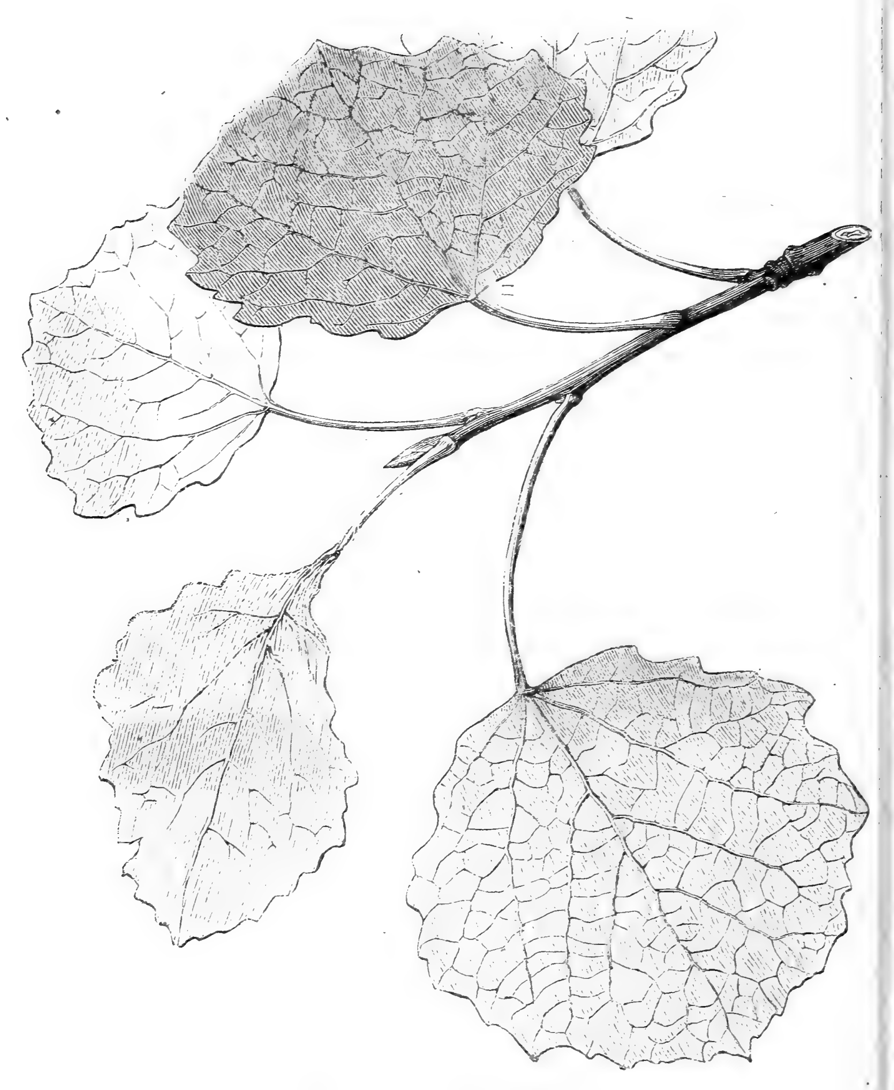


Fig. 61. — LE TREMBLE.

Rameau garni de ses feuilles attachées à de longs pétioles. — Floraison, avril; maturité, mai; dissémination, mai.

Fig. 61. — **LE TREMBLE.**

(*Populus tremula.*)

Le tremble est un arbre très-robuste qu'on trouve dans les plaines tempérées aussi bien que dans les régions froides et élevées. Il n'est pas difficile sur le choix des terrains, mais il préfère ceux qui sont frais et légers. Sa croissance, rapide dans les premières années, s'arrête vers l'âge de 50 ans, époque où il commence à dépérir.

Le tremble drageonne beaucoup; ses semences fines et abondantes se disséminent au loin. Il n'est pas rare de voir cette essence envahir les bois dont le sol est humide et arrêter la croissance des arbres les plus précieux. On remédie à cet envahissement en pratiquant des nettoiements et des éclaircies.

Les jeunes plants sont robustes, leur reprise facile. On n'a d'ailleurs pas à s'inquiéter de la reproduction de cet arbre, qui se propage spontanément plus qu'il n'est nécessaire.

Le bois de tremble est employé au chauffage des fours. On en fait des caisses d'emballage et des voliges pour la menuiserie. Depuis quelques années, ce bois a acquis une assez grande valeur dans les pays où il existe des fabriques de pâte à papier, parce qu'il est très-propre à cette industrie.



Fig. 62. — LE PEUPLIER BLANC.

Rameau garni de feuilles vertes en-dessus, d'un blanc cotonneux en-dessous. — Floraison, avril; maturité, mai; dissémination, mai.

Fig. 62. — **LE PEUPLIER BLANC.**

(*Populus argentea.*)

Le peuplier blanc se distingue par ses feuilles luisantes à la face supérieure, d'un blanc cotonneux en dessous. Comme tous les peupliers, il aime les sols légers et frais. On le trouve habituellement sur le bord des ruisseaux, dans les prairies humides.

Cet arbre est rare en forêt, et quand on l'y rencontre, c'est dans des parties humides situées sur les lisières ou le bord des fossés.

Employé comme arbre d'ornement, le peuplier blanc est d'un très-bel effet à cause de l'opposition des couleurs de son feuillage. Il se détache très-heureusement sur les masses vertes formées par les autres essences.

Les usages du bois du peuplier blanc sont les mêmes que ceux du tremble.

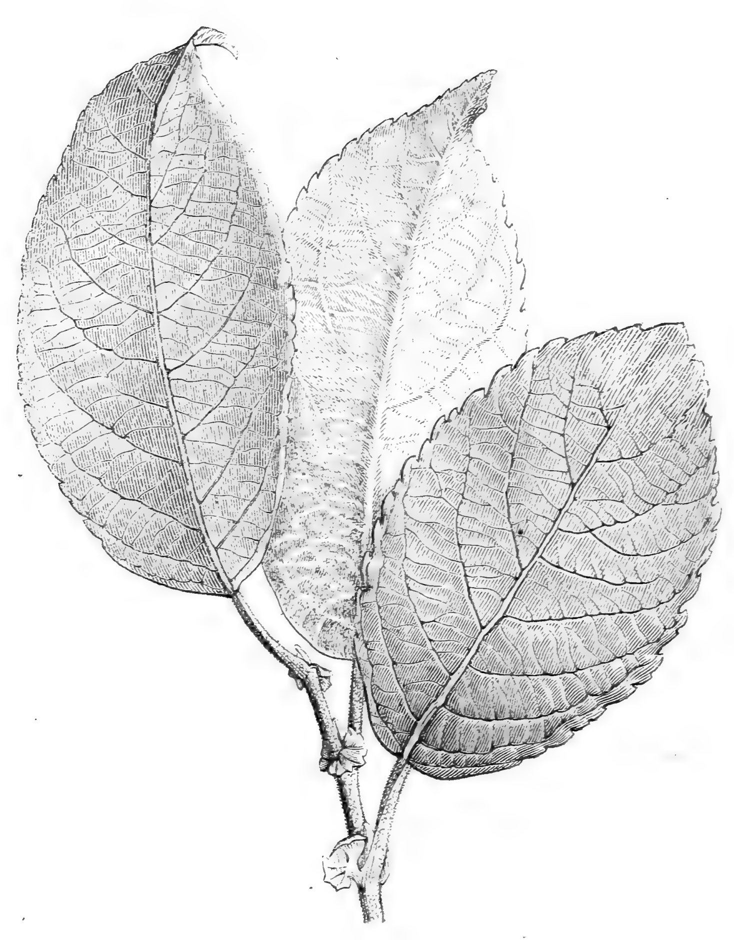


Fig. 63. — LE SAULE MARCEAU.
Floraison, mars-avril; fructification, mai; dissémination immédiate.

Fig. 63. — **LE SAULE MARCEAU.**

(*Salix caprea.*)

Le saule marceau est, de tous les saules, le seul qui soit exclusivement forestier. Il est très-souvent associé au tremble et recherche comme lui les terrains humides, quoiqu'il s'accommode à peu près de tous.

Le marceau se reproduit très-aisément par ses graines, ses rejets et ses drageons. C'est une essence envahissante qui ne supporte pas le couvert et qui étouffe tous les plants qu'elle domine.

Sa croissance est rapide et son dépérissement prompt. Il est rare de trouver des sujets âgés de plus de 50 ans.

Le bois du saule marceau est peu estimé comme combustible. Les cultivateurs recherchent les tiges un peu fortes pour les refendre et en faire les dents de leurs râteaux.



Fig. 64. — LE SAPIN PECTINÉ.

Rameau avec chatons de fleurs mâles. — Floraison, mai; maturité, septembre; dissémination, octobre.

Fig. 64. — **LE SAPIN.**

(*Abies pectinata.*)

Le sapin aime les climats humides, les sols frais et divisés. Il habite plus volontiers la montagne que la plaine, mais il ne s'élève pas à de très-grandes altitudes. En général, cet arbre a les mêmes exigences que le hêtre, avec lequel il est très-souvent associé. Les cônes du sapin sont dressés, ils s'ouvrent vers le commencement d'octobre; les écailles et les graines tombent en même temps.

On exploite le sapin en futaies pleines ou en jardinant. Il se prête également à ces deux modes de traitement.

Les jeunes plants sont très-sensibles à la gelée et aux effets du soleil, ils demandent à croître à l'abri, aussi faut-il serrer beaucoup les coupes d'ensemencement.

Les semis naturels réussissent bien, surtout quand la coupe est garnie de hêtres traînants; il faut donc se garder de trop nettoyer le sol des sapinières.

Quand on est obligé de recourir aux repeuplements artificiels, il vaut mieux planter des sujets repiqués que d'essayer des semis, dont la réussite est toujours douteuse.

Le bois de sapin est employé à la charpente, à la menuiserie.



Fig. 65. — L'ÉPICÉA.

Rameau avec chatons mâles. L'excroissance qui se trouve à la base du rameau stérile est une galle produite par la piqûre d'un insecte.

Fig. 65. — L'ÉPICÉA.

(*Abies Picea.*)

L'épicéa est moins difficile que le sapin sur le choix du sol, mais il préfère ceux qui sont frais.

C'est un arbre de montagne qu'on trouve souvent mélangé avec les hêtres, les érables et les chênes.

Ses cônes sont pendants; ses feuilles, moins larges que celles du sapin argenté, sont plus épaisses et n'ont pas, comme ces dernières, deux lignes blanches à la face inférieure; elles sont presque aussi épaisses que larges.

On exploite l'épicéa par la méthode de la futaie pleine, qui réussit assez bien quand les réserves des coupes d'ensemencement ne sont pas renversées par les vents. Dans les contrées où ces accidents sont à craindre, on exploite à blanc étoc et l'on repeuple artificiellement.

Le jeune plant est plus robuste que celui du sapin; il a besoin d'un léger abri pendant les premières années, mais il croît très-rapidement dès que le couvert est formé. On doit se garder de constituer des massifs purs d'épicéas dans les sols maigres ou épuisés. Ces peuplements, après avoir végété pendant quelques années, s'étiolent; les insectes s'y jettent et les dévastent. Dans de pareils terrains, il faut mêler à l'épicéa le hêtre, le sapin, et au besoin le pin sylvestre.



Fig. 66. — LE PIN SYLVESTRE.

Rameau avec ses chatons de fleurs mâles. — Floraison, avril-mai; maturité, octobre de la seconde année; dissémination, printemps suivant.

Fig. 66. — **LE PIN SYLVESTRE.**

(*Pinus sylvestris.*)

Le pin s'accommode de presque tous les terrains; on le trouve dans les plaines aussi bien que dans les montagnes. Les sols qu'il paraît préférer sont ceux qui sont légers et frais, comme les sables siliceux et granitiques.

Les cônes, qui commencent à se former aussitôt après la fécondation, c'est-à-dire vers le mois de mai, ne sont mûrs qu'au mois d'octobre de l'année suivante. Les graines se disséminent au printemps.

Le pin sylvestre croît très-rapidement et vit jusqu'à 200 ans; mais il est exploitable vers 70 ans.

Cette essence s'exploite en coupes réglées et même à blanc étoc. Dans des conditions favorables, l'ensemencement naturel se fait aisément au moyen des graines apportées par les vents. Le jeune plant est robuste, il n'a besoin d'aucun abri.

Le pin sylvestre est un arbre précieux pour le repeuplement des sols maigres ou épuisés, qu'il améliore en peu d'années.

Le bois du pin sylvestre s'emploie aux mêmes usages que celui de l'épicéa. Il entre dans le commerce sous le nom de *pin rouge du Nord*.

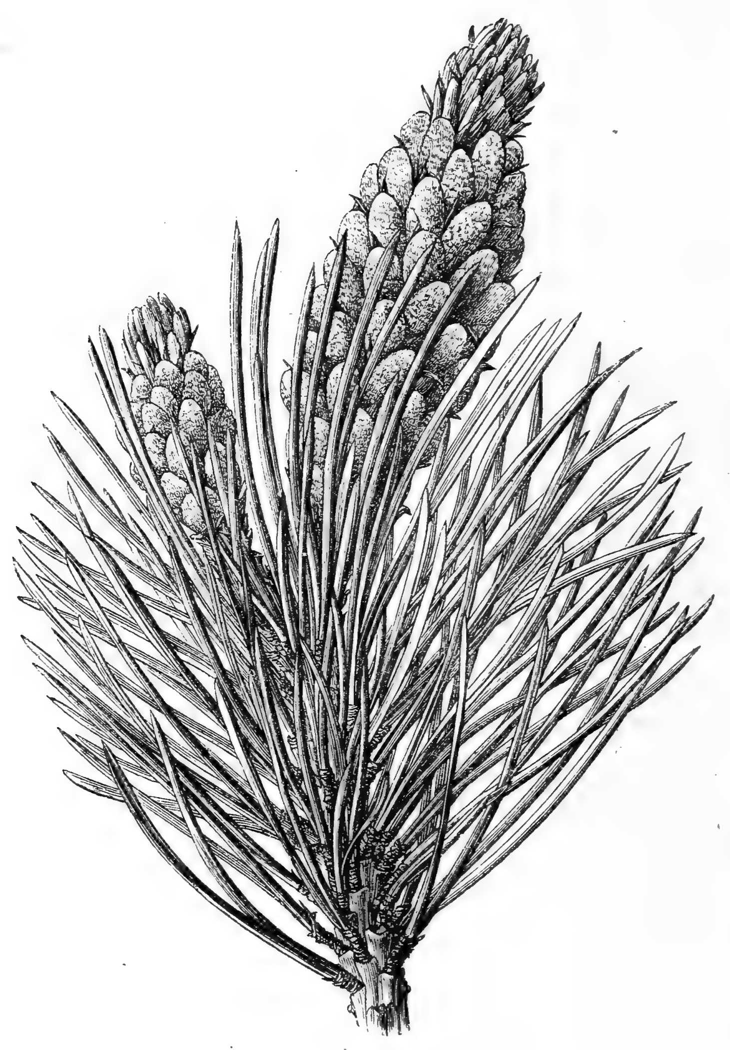


Fig. 67. — LE PIN MUGHO.

Rameau avec chatons mâles. — Floraison, mai-juin; maturité, octobre de la seconde année; dissémination, mai suivant.

Fig. 67. — **LE PIN MUGHO.**

(*Pinus Mugho.*)

Le mugho, appelé aussi *pin de montagne*, *torche-pin*, ressemble beaucoup au pin sylvestre ; mais ses aiguilles sont plus courtes ; ses cônes, plus petits, pendent aux branches et sont recourbés vers le sol.

Le mugho croît sur les hautes montagnes vers les limites de la végétation forestière, et se trouve à l'état d'arbuste dans les pâturages élevés, sur les terrains tourbeux et marécageux.

Le mugho, dont la constitution est très-robuste, résiste à toutes les intempéries. C'est une essence précieuse pour fixer le sol sur les versants élevés où aucune autre essence ne peut prospérer.

Son bois n'a de valeur que pour le chauffage.

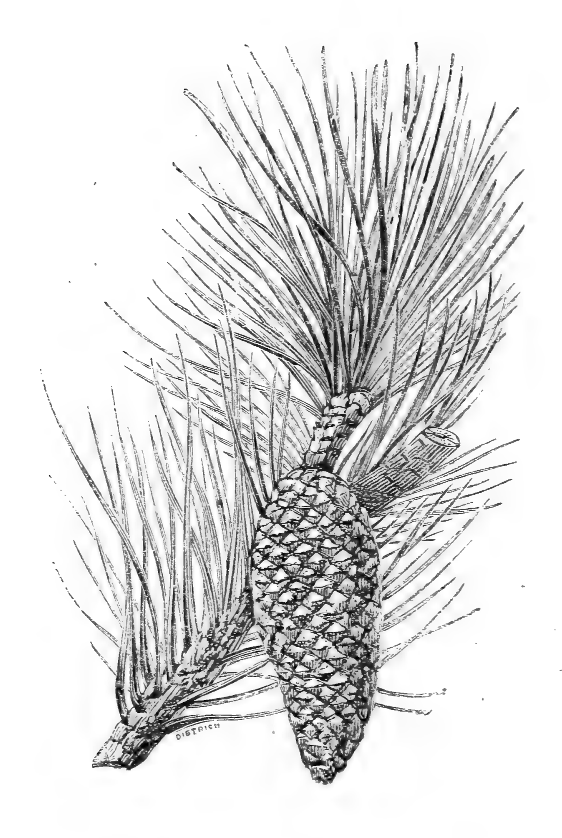


Fig. 68. — LE PIN MARITIME.

Rameau avec un cône. — Floraison, mars-avril; maturité, octobre de la seconde année; dissémination, printemps suivant.

Fig. 68. — **PIN MARITIME.**

(*Pinus Pinaster.*)

Le pin maritime habite de préférence les contrées voisines de la mer. On le trouve aussi dans les plaines du centre de la France ; mais comme il redoute beaucoup la gelée, il y atteint rarement de belles dimensions. La semence met deux années à mûrir, elle se dissémine en mai. Croissant sous un climat très-régulier, le pin maritime produit des graines presque tous les ans ; aussi sa régénération est-elle facile.

C'est avec ce pin qu'on est parvenu à fixer la grande bande de sable qui longe les côtes de l'Océan depuis Bordeaux jusqu'à Bayonne.

Les jeunes plants sont assez robustes pour se passer d'abri quand le sol est un peu garni ; mais dans les sables purs comme ceux des Landes, on est obligé de faire les semis sous une couverture de branchages à moitié ensablés. Les graines germent sous ces abris, et les jeunes plants, passant à travers leurs interstices, ont bientôt couvert et fixé le sol.

Le bois du pin maritime n'est guère propre qu'au chauffage. Au reste, la production du bois n'est pas l'objet le plus important de la culture de cet arbre, qui est en général destiné au gemmage. Dans les pays du centre, où le gemmage est peu lucratif, on fait avec les jeunes pins du bois de four dont l'emploi est considérable.



Fig. 69. — LE PIN LARICIO.

Jeune pousse avec chatons mâles. — Floraison, mai; maturité, octobre de la seconde année; dissémination, printemps suivant.

Fig. 69. — LE PIN LARICIO.

(*Pinus Laricio.*)

Le laricio diffère du pin sylvestre par ce qu'il a les pousses plus vigoureuses, les aiguilles plus longues et plus fortes, les cônes plus grands. Son tempérament est robuste, sa croissance rapide. Il s'exploite comme ce dernier.

La variété connue sous le nom de *pin noir d'Autriche* est remarquable par sa vigueur et par la facilité avec laquelle elle croît sur des sols de qualité inférieure. Les terrains calcaires secs, qui conviennent à très-peu d'essences, ne lui sont pas aussi défavorables que les fonds argileux et humides.

La culture du pin laricio est la même que celle du pin sylvestre; ses jeunes plants se passent de tout abri. Les racines, très-traçantes, s'étendent au loin.

Le pin noir a la tête fournie; dans les contrées montagneuses où les neiges sont abondantes, ses branches sont souvent brisées. Si le sol est peu profond, l'arbre tout entier est souvent renversé par le poids des neiges qui s'accumulent sur son épais feuillage.

Le bois du laricio est très-bon pour la charpente. On extrait aussi de cet arbre une résine qui sert aux mêmes usages que celle du pin maritime. Les procédés d'extraction sont à peu près les mêmes.



Fig. 70. — LE MÉLÈZE.

Jeune branche portant une galle à la base d'un rameau secondaire. — Floraison, mars; maturité, novembre; dissémination, juin-juillet suivant.

Fig. 70. — **LE MÉLÈZE.**

(*Larix Europæa.*)

Le mélèze est le seul des résineux de nos climats qui perde ses feuilles chaque année. C'est un arbre éminemment montagnard ; il ne prospère qu'à de hautes altitudes et dans les sols frais et profonds des vallées supérieures. Transporté dans les plaines et les montagnes du centre de la France, il croît rapidement jusqu'à 30 ans ; mais vers cet âge il se couvre de mousse et dépérit promptement ; son bois reste mou et spongieux. Dans les Alpes, il vit jusqu'à 300 ans et produit un bois comparable au chêne pour la durée et la force.

Les repeuplements naturels de mélèze se font par petits bouquets. Il est difficile d'obtenir des massifs réguliers avec cet arbre, qui ne supporte pas le couvert; aussi ne peut-on lui appliquer le système de la futaie pleine. Le mélèze aime à croître isolé, en pleine lumière; c'est l'arbre qui convient le mieux pour garnir les pâturages des montagnes, car son couvert léger laisse croître l'herbe. Le jardinage est le mode d'exploitation qui paraît le mieux lui convenir.

On emploie le bois de mélèze au chauffage, mais il est surtout précieux pour les ouvrages de charpente et de menuiserie.

FIN.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE VOLUME.

